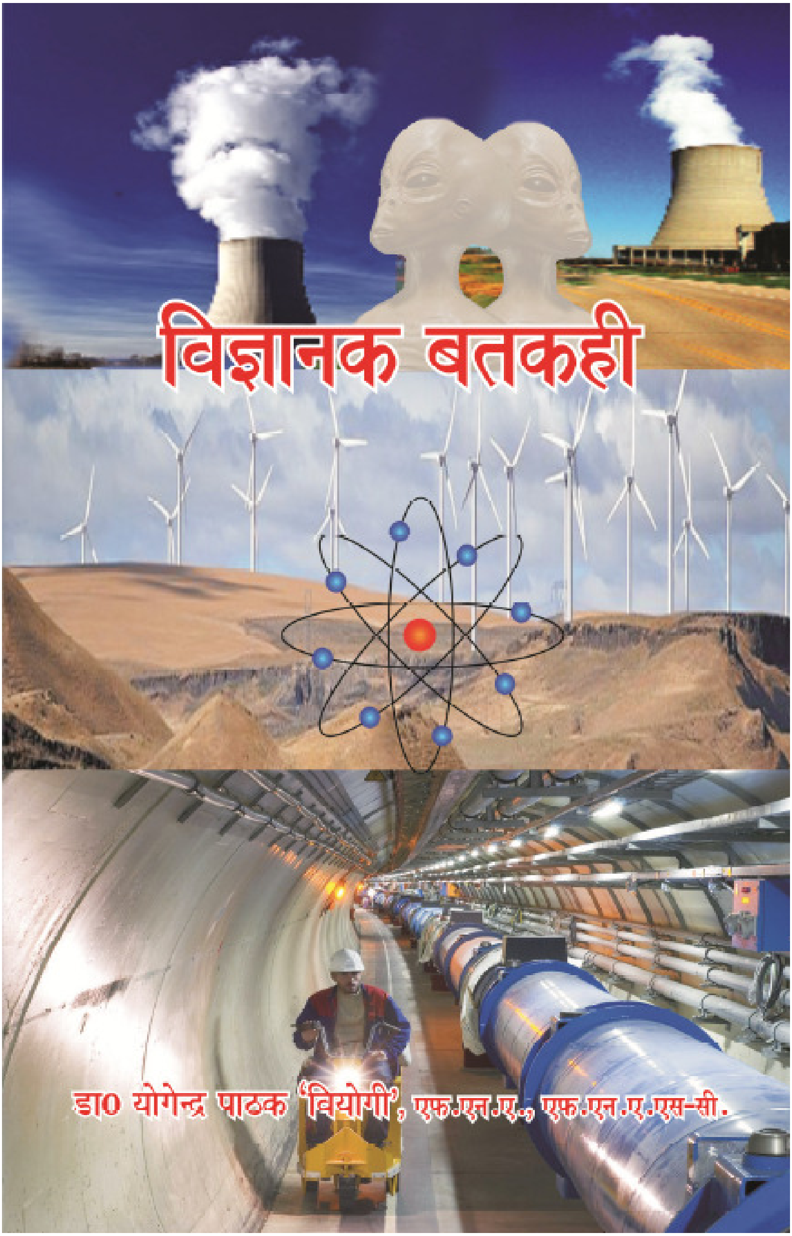


ggajendra@gmail.com

ggajendra@gmail.com

विज्ञानक बतकही

डा0 योगेन्द्र पाठक वियोगी, एफ.एन.ए., एफ.एन.ए.एस-सी.

ISBN (applied)

प्रकाशक ः
डा० योगेन्द्र पाठक वियोगी
ब्लॉक 8 फ्लैट 2 बी
डायमन्ड सिटी नॉर्थ
कोलकाता 700055

Price for e-book version : Rs. 50
Price for paperback version : Rs. 150

Vigyanak Batkahi : a collection of articles on Science by Dr. Yogendra Pathak Viyogi, FNA, FNASc.

हमर बात

पछिला किछु बर्ष सँ विज्ञान पर किछु सोझ आ किछु वक्र लेख सब लीखल। एही समय मे विभिन्न कॉलेज आ विश्वविद्यालय सब मे छात्र लोकनिक बीच कतेक बेर भाषण सेहो देल हुनका सबकें प्रेरित करबा लेल जे विज्ञान पढ़थि आ वैज्ञानिक शोध कें आजीविका रूपें अंगीकार करथि कारण एहि मे नीक भविष्य छैक।

ई तऽ भेल हुनका लेल जिनका मे विज्ञानक प्रति कनेको जिज्ञासा छन्हि। मुदा जनसाधारण कें विज्ञानक प्रति जिज्ञासा कमे छन्हि आ यदि छन्हिओ तऽ एहि विषय कें एतेक क्लिष्ट बुझैत छथि जे एहि सम्बन्धी कोनो लेख देखिए कए भागि पड़ाइत छथि। दोष हुनकर नहि कारण मात्र सोझ लेख के रूप मे लिखल विज्ञान विषय सुखाएल रोटी जकाँ भऽ जाइत छैक। प्रश्न अछि ः हुनका कोना प्रेरित करी जे विज्ञानक लेख पढ़थि? अवश्ये ओहि लेल कने नून तेल हरियर मेरचाई आ भऽ सकए तऽ अँचारक जोगार करए पड़त। दोसर बात जे आजुक युग मे कहल जाइत छैक पैकेजिंग। माने चीज दबो रहए मुदा बाहरी आकार आकर्षक रहैक। एहि सुखाएल रोटी कें परसू एना कए जे लोक कें बुझिए नहि पड़ैक जे सुखाएल रोटी देल जा रहल अछि। हँ, जीह पर तऽ स्वाद लगबे करतैक मुदा मुँह मे चल गेला पर बेसी लोक कहुना ओकरा गीरैक प्रयास करबे करताह। आ एही प्रयास मे यदि ओ विज्ञानक किछु तथ्य आ व्यवहार बूझि गेलाह तऽ मानू लेखकक प्रयास सफल भेल।

नून तेल लगबैक समय एतेक जरूर खियाल राखल गेलैक जे विज्ञानक तथ्य मे कोनो प्रकारक परिवर्त्तन नहि भऽ जाए। परन्तु भाषा कें सुलभ आ सर्वग्राही बनबैक लेल कतहु कतहु किछु मामूली हेरफेर करहि पड़ैत छैक जे विज्ञानक विद्वान कें कने अखरि सकैत छन्हि। एहि लेल हम क्षमाप्रार्थी छी। लेख सब मे प्रयुक्त चित्र फोटो आदि अंतरजालक स्वतंत्र स्रोत सँ लेल गेल अछि। तें आशा करैत छी जे कॉपीराइट नियमक कतहु उल्लंघन नहि भेल अछि। यदि भूल सँ कोनो विषय एहेन सम्मिलित भऽ गेल अछि तऽ ई मात्र आकस्मिके बूझल जाए। एहि तरहक विषयक लेल हम मूल स्रोतक लेखक सँ क्षमा चाहैत छी।

ggajendra@gmail.com

विज्ञानक लेख कें “बतकही”क एहने ‘पैकेज’ मे परोसि कए कतेक बेर हम अपन पाठक कें पढ़ेबाक चेष्टा कएल अछि। हम ‘मिथिला दर्शन’ परिवार आ खास कऽ कए पत्रिकाक कार्य कारी सम्पादक श्री रामलोचन ठाकुर जीक अनुगृहीत छी जे पाठक तक एहि सुखाएल रोटी कें पहुँचेबा मे हमरा पूर्ण सहयोग केलन्हि अछि।

एकरा सब कें मिला कए पुस्तकाकार अनबाक श्रेय फेर श्री रामलोचन ठाकुर जी कें जे हमरा एहि लेल बरोबरि खोंचारैत रहलाह अछि। एहि मे मात्र तीनटा लेख अछि जे ‘मिथिला दर्श न’क पाठक कें दर्शन नहि भेल छन्हि।

पुस्तक रूप मे एकर उपयोगिता कतेक आ किनका लेल से तऽ प्रबुद्ध वर्ग स्वयं निर्णय लेताह। ओ सब परीक्षक छथि आ हम मात्र परीक्षार्थी भेल बीच बजार मे ठाढ़ छी।

योगेन्द्र पाठक ‘वियोगी’
कोलकाता, विजयादशमी **2013**

विषय क्रमांक

1	वैज्ञानिक शोध ः मनोरंजन आ आजीविका	...	**1**
2	विज्ञान पढ़ू आ विज्ञान पढ़ाऊ	...	**5**
3	अमरत्व	...	**8**
4	परमाणु नाभिकक खोज ः शताब्दी बर्ष	...	**18**
5	विचित्रि नोबेल	...	**23**
6	विज्ञानक अध्ययन आ व्यवहार	...	**34**
7	रत्नगर्भा	...	**45**
8	चुम्बकत्व	...	**53**
9	अथ प्रतिवेशी आख्यानम्	...	**60**
10	ब्रह्मांड विमर्श	...	**70**
11	भारतक परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम	...	**84**
12	सौर ऊर्जा	...	**93**
13	ऊर्जाक वैकल्पिक स्रोत	...	**104**
14	भूतक फोटो आ फोटोक भूत	...	**113**
15	रदरफोर्ड सँ लार्ज हैड्रन कोलाइडर तक ः विकासक यात्रा कथा	...	**125**

ggajendra@gmail.com

वैज्ञानिक शोध ः मनोरंजन आ आजीविका

अहाँ कें विज्ञान पढ़ब नीक लगैत अछि, आविष्कार के खिस्सा सब सँ रोमांच होइत अछि, गणित'क प्रश्न सब मे डुबकी लगबै मे आनन्द अबैत अछि, साइंस फिक्सन के किताब सब रुचिकर लगैत अछि तँ अहाँ कें एहि लेख सँ किछु लाभ होएत।

स्कूल कालेज मे विज्ञान पढ़ब एकटा आधारशिला भेल। विज्ञाने पढ़ि अहाँ इंजीनियर डाक्टर आदि बनब आ विज्ञान'क प्रोफेसर सेहो। ओना तँ समाज विज्ञान कें सेहो आब विज्ञान के श्रेणी मे राखल जाइत छैक मुदा एहि लेख मे हम ओकरा सम्मिलित नहि करैत छी। विज्ञान'क कोनो क्षेत्र मे अहाँ काज करी, शोध के अवसर सब ठाम भेटत।

वैज्ञानिक शोध की भेल ? कोनो नव वस्तुक आविष्कारे टा वैज्ञानिक शोध नहि थीक। देखल बूझल वस्तु कें नव तरीका सँ व्याख्या करब, स्थापित सिद्धान्त सबकें प्रयोगक कसौटी पर जाँचब, ओहि सिद्धान्त कें परिमार्जित करब आ नव नव सिद्धान्त प्रतिपादित करब सेहो वैज्ञानिक शोध के अंग भेल। उदाहरण लिअऽ ओहि खिस्सा के जाहि मे कहल गेल छैक जे गाछ सँ धरती पर खसैत सेब कें देखि न्यूटन गुरुत्वाकर्षण के सिद्धान्त'क खोज केलन्हि।सेब तँ सब दिन सँ धरती पर खसैत रहलैक आ लाखो व्यक्ति एहि दृश्य कें देखने होएत मुदा ककरो दिमाग मे ई प्रश्न नहि एलैक जे सब टा सेब निच्चे किएक अबैत छैक, एकोटा उपरो किएक नहि चल जाइत छैक ? आ बिना गणित'क आधार के गुरुत्वाकर्षण बल के सूत्र तँ न्यूटन नहिए दऽ सकितथि।तहिना दोसर उदाहरण लिअऽ। पानि मे डुबकी तँ लोक अनादि काल सँ लगबैत रहल अछि आ कतेको चीज कें पानि मे डुबा कए घीचैत रहल अछि। मुदा आर्किमीदिस सँ पहिने ककरो दिमाग मे ई बात नहि एलैक जे पानिक भीतर रहला पर ओ वस्तु कने हल्लुक बुझाइत छैक।

वैज्ञानिक शोध कें प्रखर करबा लेल प्रश्न पुछैक एकटा दृष्टिकोण हेबाक चाही। कोनो चीज देखियैक वा बुझिऐक, ओकरा आँखि मूनि कए स्वीकार नहि कए ली।कोनो घटना घटैत छैक तकर वैज्ञानिक तथ्यक आधार पर व्याख्या हेबाक चाही। कोनो घटना कें अलौकिक मानि लेबा सँ पहिने ओकर विस्तृत लौकिक जाँच जरूर हेबाक चाही।हँ, ई कोनो जरूरी नहि जे सब घटना'क लौकिक व्याख्या भेटिए जाए।भऽ सकैछ आधुनिक विज्ञान

एखनहुँ एतेक सक्षम नहि अछि जे सब किछुक व्याख्या प्रस्तुत कऽ सकए मुदा एतहि हमरा सबहक मुख्य काज अबैत अछि - सही दृष्टिकोण राखब आ प्रयास करैत रहब।

वैज्ञानिक शोधकार्य मनोरंजक तँ होइतँहि छैक।कारण अहाँ सब दिन किछु ने किछु नवीन सिखैत छी, नव प्रयोग करैत छी, नव सिद्धान्त'क अध्ययन करैत छी, तेँ ई अहाँक मोन केँ बन्हने रहैत अछि। मोन अकछाइत नहि अछि आ सतत नवीनता बनल रहला सँ रोमांच कखनहुँ कम नहि होइत छैक। मुदा आब वैज्ञानिक समाज बहुत बढ़ि गेलैक अछि आ नवीनता'क परिभाषा सेहो सतत बदलैत रहलैक अछि। जाहि क्षेत्र मे अपने काज करबैक ओहि क्षेत्र'क नवीनतम खोज, सिद्धान्त आ अन्य प्रगति के जानकारी राखब आवश्यक रहत। अहाँ फेर सँ आम'क गाछ तर बैसि कए गुरुत्वाकर्षण के सिद्धान्त'क प्रतिपादन तँ करबैक नहि।

शोध मे नीक आ बेजाए किछु नहि।सब टा शोध के अपन महत्व छैक।हँ, सही दृष्टिकोण सँ काज करबाक आवश्यकता छैक। समाज मे कतेक तरहक ज्वलन्त प्रश्न भऽ सकैत छैक। विज्ञान'क प्रत्येक विधा मे अपन अपन लिस्ट छैक ज्वलन्त प्रश्न के। ई लिस्ट समय के संग परिस्कृत होइत रहैत छैक। यदि भौतिकविद लोकनि केँ ई नहि बूझल छन्हि जे पदार्थ मे मात्राक उत्पत्तिक मूल कारण की थिकैक तँ जीव विज्ञानी लोकनि एखनहुँ मूल रसायनिक तत्त्व कार्बन हाइड्रोजन आक्सीजन आदि लऽ कए 'जीव'क रचना नहि कऽ सकलाह अछि। सामाजिक परिप्रेक्ष्य मे देखी तँ सौर ऊर्जा केँ विद्युत ऊर्जा मे परिवर्तित करबाक कोनो सस्त उपाय के खोज बहुत महत्वपूर्ण छैक।

ई सब मात्र एकाध टा उदाहरण भेल।कोनो विधा'क लिस्ट कखनहुँ पूर्ण नहि भऽ सकैत छैक।दोसर बात जे शोध मे आकस्मिकता'क बहुत अवसर रहैत छैक आ ताही मे छैक सबसँ वेशी रहस्य आ रोमांच।चललहुँ गाछी मे आम तकै लेल आ भेटि गेल अनार।आब एहि तथ्यक मंथन हेबाक चाही जे आमक गाछी मे अनार भेटल कतए सँ।

आकस्मिक खोज'क लाभ उठेबा लेल ई जरूरी छैक जे शोधार्थी अपन नजरि तेज राखथि आ प्रयोग'क कोनो नव आ अजगुत रिजल्ट केँ ठीक तरहेँ बूझि सकथि जे ई रिजल्ट हुनकर उपकरण के कोनो विकृति वा प्रयोग'क तरीका मे कोनो तरहक दोष सँ तऽ नहि उत्पन्न भेलन्हि।अजगुत अवलोकन आ आँकड़ा केँ नव प्रमाणित करबा लेल कतेको तरहक जाँच करब जरूरी।संगहि नव रिजल्ट केँ घोषित करबाक तत्परता आ साहस

(बोल्डनेस) सेहो चाही। विज्ञान'क इतिहास मे कतेको एहेन उदाहरण भेटत जतए एकटा वैज्ञानिक केँ जे रिजल्ट नव नहि बूझि पड़लन्हि वा हुनका साहस नहि भेलन्हि घोषणा करबाक सएह रिजल्ट किछुए दिन बाद दोसर वैज्ञानिक द्वारा घोषित कएल गेल आ ओ एकर श्रेय लेलन्हि। पछिला शताब्दीक स्वर्णिम युग मे भारतीय वैज्ञानिक लोकनिक संदर्भ मे एहेन कएकटा घटना भेल छन्हि आ किछु नोबेल पुरस्कार सेहो छूटि गेल अछि।

आब देखी वैज्ञानिक शोध के अवसर कतए छैक आ कतए कतए ओ आजीविका सँ सम्बन्धित छैक। शोध'क लेल तँ घर सँ लऽ कए पूरा विश्व कार्यक्षेत्र भऽ सकैत छैक। जतहि रहब आइडिया तँ मस्तिष्के मे ने रहत। हँ, लाइब्रेरी चाही, किछु वित्त चाही आ यदि प्रायोगिक काज करबैक तँ प्रयोगशाला'क हेतु किछु जगह चाही। छोटो प्रयोगशाला मे लोक नीक शोध कऽ सकैत अछि। देश'क एखुनका वातावरण मे वित्त'क समस्या नहि। भारत सरकार'क कतेको संस्था शोध'क लेल अनुदान देबा लेल प्रस्तुत छथि - यथा विज्ञान एवं प्रोद्यौगिकी विभाग, बायोटेक्नोलोजी विभाग, सी एस आई आर, परमाणु ऊर्जा विभाग'क बी आर एन एस, आदि। जमाना बदलि रहल छैक। बीस साल पहिने जतए पाँच लाख टाका'क अनुदान भेटब कठिन छलैक से एखन करोड़ोक लेल वेशी समस्या नहि।

एखन केन्द्र सरकार द्वारा संचालित अथवा वित्त पोषित कतेको शोध संस्थान देश मे अछि जतए अहाँ वैज्ञानिक के रूप मे नौकरी पाबि सकैत छी। एकर लिस्ट आब पैघ भऽ गेल अछि। सी एस आइ आर के विभिन्न प्रयोगशाला, रक्षा अनुसंधान'क कतेको संस्थान, परमाणु ऊर्जा विभाग के विभिन्न केन्द्र नियमित रूप सँ वैज्ञानिक सबकेँ नौकरी दैत छथिन्ह। एकर अलावा एखन शिक्षा'क क्षेत्र मे एतेक विस्तार भऽ एहल छैक जे अध्यापन के काज भेटब कठिन नहि। आब तँ निजी क्षेत्रक विश्वविद्यालय सब सेहो अपन अध्यापक लोकनि केँ शोध के लेल प्रोत्साहित करैत छथिन्ह कारण ताहि द्वारा ओ नीक विद्यार्थी सब केँ शिक्षाक लेल अपना संस्थान मे आकर्षित कऽ सकथि। शोध अध्यापान'क एकटा अभिन्न अंग भऽ गेलैक अछि। ओ जमाना दूर नहि जखन बिना शोध'क अनुभव के अध्यापाक के नियुक्तियो नहि होअए। यू जी सी जे नव नियम सब बनौलक अछि ताहि मे नियुक्ति आ पदोन्नति के लेल शोध आवश्यक भऽ गेलैक अछि। सरकार'क पूर्ण कोशिश छैक जे शोध'क आधार पसरए आ छोटो विश्वविद्यालय आ कालेज आदि मे लोक शोध करथि। शोध'क लेल परिवेश तँ बनबहि पड़ैत छैक मुदा कखनहुँ केँ 'एकला चलो रे'क मंत्र सेहो साधए पड़ैत छैक।

ggajendra@gmail.com

इंटरनेट के युग मे लाइब्रेरी आब समस्या नहि रहि गेलैक अछि।बहुत रास शोध विषय तँ इंटरनेट पर फोकटे मे भेटि जाएत।भारत सरकार के नेसनल नॉलेज नेटवर्क द्वारा आब सबटा विश्वविद्यालय केँ जोड़ल जा रहल छैक।एहि नेटवर्क द्वारा लाइब्रेरी सुविधा सेहो भेटतैक।तेँ आब छोट सँ छोट जगह मे शोध'क सब सुविधा भेटि जाएत।

शोध तँ सब दिन अन्तर्राष्ट्रीय रहलैक अछि आ इंटरनेट के एहि युग मे काज आसान भऽ गेलैक अछि जे विश्व मे ककरो संग सहकर्मी बनि सकैत छी।आवश्यकता छैक नीक आइडिया के।एकैसम शताब्दी केँ नॉलेज इकोनॉमी'क शताब्दी कहल जा रहल छैक।एहि मे विज्ञान'क क्षेत्र मे काज केनिहार'क प्राथमिकता रहतैक। जे देश जतेक वैज्ञानिक केँ तैयार कऽ सकत ओ आर्थिक रूपेँ ओतबे सशक्त होएत।

वैज्ञानिक शोध जीवन यापन के एकटा एहेन विधा छैक जतए लोक अपन इच्छानुसार मनोरंजक काज करैत आजीविका मे लागल रहैत अछि।एहि काज मे लोक कहियो अकछाएत नहि आ ने पुरान होएत।शोध'क एक समस्या'क समाधान होइत होइत दोसर ओहू सँ नीक आ वेशी मनोरंजक समस्या भेटि जाएत। ई क्रम चलिते रहैत छैक।

पुरान जमाना मे ई सुविधा मात्र राजपुरोहित लोकनि केँ भेटैत छलन्हि जे ओ अपना मोन'क काज करथु आ वेतन पाथु। वैज्ञानिक समाज नवका जमाना'क राजपुरोहित भऽ गेलाह अछि।चलू यदि विज्ञान पढ़ी तँ एही सँ मनोरंजनो करी आ आजीविका'क साधन सेहो।

एम एल एस एम कॉलेज दरभंगा मे देल व्याख्यान तथा कॉलेजक पत्रिका मे प्रकाशित लेख

ggajendra@gmail.com

विज्ञान पढ़ू आ विज्ञान पढ़ाऊ

एकैसम शताब्दी'क अर्थ व्यवस्था ज्ञान विज्ञान पर आधारित होएत । एकरा 'नौलेज इकोनॉमी'क संज्ञा देल गेलैक अछि । भारतीय प्रतिभा केँ देखैत आब पैघ पैघ बहुराष्ट्रीय (multi-national) कम्पनी यथा आइ बी एम, जेनरल मोटर्स आदि अपन अनुसंधान एवं विकास (Research and Development, संक्षेप मे R&D) केन्द्र भारते मे खोलब शुरु केलन्हि अछि जाहि सँ एहि देश'क वैज्ञानिक प्रतिभा केँ एतहि उपयोग कएल जाए। एकर अनेको लाभ छैक - एक तँ कम्पनी केँ खर्चा कम हेतैक कारण पश्चिमी देश'क तुलना मे एतुका वेतन कम हेतैक, दोसर जे लोक अपने समाजक बीच रहि कए काज करत, आ देशक लाभ जे नीक प्रयोगशाला आ संगहि तकर अवसंरचना सेहो बनि जाएत।

देश'क बच्चा लोकनि भविष्य मे नीक वैज्ञानिक बनथि ताहि लेल भारत सरकार'क विज्ञान एवं प्रोद्योगिकी विभाग (Department of Science and Technology, DST) प्रायः एक दसक पहिने 'किशोर वैज्ञानिक प्रोत्साहन योजना (KVPY)' चलौलक।एहि मे एकटा कठिन प्रतियोगिता परीक्षा द्वारा करीब सौ डेढ़ सौ बच्चा चूनल जाइत अछि जकरा के वी पी वाइ छात्रवृत्ति भेटैत छैक। एहि छात्रवृत्तिक उपयोग बच्चा सब विज्ञान, इंजिनीयरिंग, मेडिसिन आदि पढ़बा लेल कए सकैत छथि। ई स्कीम लघु स्तर पर अछि।

अधिक सँ अधिक बच्चा सब केँ प्राकृतिक विज्ञान'क अध्ययन दिश आकर्षित करबा लेल DST पैघ रूपेँ एकटा अभिनव योजना शुरू केलक अछि जकरा INSPIRE (Innovation in Science Pursuit for Inspirational Research) नाम देल गेलैक अछि।एहि योजनाक तीन टा अंग छैक - स्कूली बच्चाक लेल प्रोत्साहन, कॉलेज मे विज्ञान अध्ययनक लेल छात्रवृत्ति आ आगू पीएचडी करबाक व्यवस्था।संक्षेप मे किछु जानकारी एहि लेख मे हम दैत छी, विशेष जानकारी'क लेल www.inspire-dst.gov.in देखू।

ggajendra@gmail.com

योजनाक पहिल अंग मे कक्षा **6** सँ **10** तक के करीब **2** लाख बच्चा चूनल जाएत।देशक प्रत्येक माध्यमिक आ उच्च माध्यमिक विद्यालय सँ **2** टा बच्चा । प्रति बच्च **5000** रुपया खर्च कएल जाएत। एहि टाकाक उपयोग बच्चा सभ अपन प्रतिभा ओ कौशल के अनुसार विज्ञान विषयक कोनो प्रोजेक्ट बनाओत आ ओकरा प्रदर्शनी स्थल लए जाओत। प्रदर्शनी जिला स्तर पर, राज्य स्तर पर, क्षेत्रीय स्तर पर आ अन्त मे राष्ट्रीय स्तर पर होएत।हर स्तर पर प्रदर्शनी विशेषज्ञ लोकनि द्वारा चूनि कए अगिला स्तर पर पठाओल जाएत।राष्ट्रीय स्तर पर चूनल प्रोजेक्ट सब केँ विशेष पुरस्कार भेटत।

एकर अतिरिक्त प्रति वर्ष करीब पचास हजार बच्चा सभ केँ, जे दशवीं बोर्ड परीक्षा मे प्रथम एक प्रतिशत के श्रेणी मे उत्तीर्ण भए उच्चतर माध्यमिक मे विज्ञान पढ़ि रहल छथि, हुनका लेल एक सप्ताहक ग्रीष्मकालीन वा शीतकालीन विज्ञान कैम्प आयोजित कएल जाएत।एहि कैम्प मे छात्र लोकनि लब्धप्रतिष्ठ वैज्ञानिक सभक संग रहताह, हुनकर भाषण सुनताह, अनुसंधानक रोमांच केर वर्णन सुनताह आ विज्ञान सम्बन्धी अपन जिज्ञासा शान्त कए सकताह।

योजनाक दोसर अंग मे **12** कक्षाक बाद विज्ञान विषय ल कए बीएससी-एमएससी करबाक हेतु छात्रवृत्तिक प्रावधान अछि।ई छात्रवृत्ति दस हजार छात्र केँ भेटतन्हि, शर्त एतबे जे ओ मूलभूत ओ प्राकृतिक विज्ञान विषय यथा भौतिकी, गणित, रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान आदि पढ़थु।ई छात्रवृत्ति पाँच हजार रुपया मासिक अछि आ पाँच वर्ष तक भेटत जाहि अवधि मे छात्र लोकनि एमएससी तक के पढ़ाई कए सकताह।डाक्टरी, इंजीनियरिंग आदि के लेल ई छात्रवृत्ति नहि भेटत।

विज्ञानक अध्ययन अध्यापन केँ उत्कृष्ट करबाक लेल सरकार पछिला किछु साल मे नव शिक्षा संस्थानक गठन केलक अछि जेना IISER, NISER आदि।एहि संस्थान सभ मे जे बच्चा प्रवेश पओताह हुनका स्वतः ई छात्रवृत्ति भेटए लगतन्हि। एकर अतिरिक्त जे छात्र दशम आ बारहम दूनू के बोर्ड परीक्षा मे प्रथम एक प्रतिशत के क्रम मे उत्तीर्ण भेलाह अथवा IIT-JEE मे प्रथम दश हजार के कम मे छथि अथवा AIEEE मे प्रथम बीस हजार के क्रम मे छथि अथवा CBSE-Medical मे उत्तीर्ण भेल छथि से सब एहि छात्रवृत्तिक योग्य छथि यदि ओ विज्ञानक अध्ययन करताह।ई छात्रवृत्ति ताबते धरि रहत जावत ओ विज्ञान पढ़ैत रहताह।

ggajendra@gmail.com

योजनाक तेसर अंग अछि पीएचडी डिग्रीक हेतु शोध करबाक लेल छात्रवृत्ति आ पीएचडी केलाक बाद पाँच बरक धरि शोध अथवा अध्यापन आदि के लेल फेलोशिप वा चाकरीक व्यवस्था। पीएचडीक लेल विज्ञान विषयक अतिरिक्त इंजिनीयरिंग, मेडिसिन, फार्मेसी, एग्रीकल्चर आदि बिषय सेहो सम्मिलित कएल गेल अछि। शोध कोनो मान्यताप्राप्त विश्वविद्यालय वा संस्थान मे कएल जा सकैत अछि।एहि मे निजी क्षेत्रक शोध संस्थान, औद्योगिक प्रतिष्ठानक शोध केन्द्र आदि केँ सेहो सम्मिलित कएल गेल अछि जाहि सँ वैज्ञानिक प्रतिभा केँ विकसित करबा मे निजी क्षेत्रक योगदान सेहो लेल जाए।

सब मिला कए देखी तँ करीब तीस बत्तीस बरख'क वयस तक विज्ञान पढ़निहार आ वैज्ञानिक शोध मे लागल रहनिहार लोक केँ नीक आर्थिक अनुदान भेटतन्हि। एतबा वयस तक हुनका लोकनि केँ कतहु ने कतहु स्वतंत्र चाकरी भेटिए जेबाक चाही।

ई तँ भेल विज्ञान पढ़निहार'क अवसरक चर्चा।मुदा बच्चा विज्ञान नीक जकाँ पढ़त तखने जखन नीक पढ़ौनिहार भेटतन्हि।अर्थात् विद्यालयक विज्ञान शिक्षक केँ सेहो एहि योजना मे सक्रिय सहयोग चाही आ हुनको उचित आर्थिक प्रोत्साहन भेटबाक चाही।DST मे एहि बात पर पूर्ण मतैक्य छैक मुदा व्यावहारिक रूपेँ कोनो स्कीम लागू नहि भए रहल अछि कारण शिक्षक लोकनि राज्य सरकार वा निजी क्षेत्रक चाकरी मे रहैत छथि आ केन्द्र सरकार'क बात मानए लेल बाध्य नहि छथि ।ई समस्या रहितो करीब ढ़ाइ हजार शिक्षक प्रति वर्ष पुरस्क्रित कएल जाइत छथि। जाहि विद्यालयक बच्चा के प्रोजेक्ट राज्य स्तर पर चुना जाइत छन्हि ताहि विद्यालयक विज्ञान शिक्षक केँ पुरस्कार भेटैछ।

विज्ञान शिक्षाक प्रति सरकार पूर्ण रूपेँ सजग अछि।एकर पैघ उदाहरण अछि देश भरि के स्कूल सब मे गणित आ विज्ञानक समान पाठ्यक्रम लागू होएब। निकट भविष्य मे कतेको नव स्कीम आबि रहल अछि जाहि सँ विज्ञान पढ़निहार आ पढ़ौनिहार दूनू वेश लाभान्वित हेताह।

'मिथिला दर्शन' जुलाई अगस्त 2010 मे प्रकाशित

ggajendra@gmail.com

अमरत्व

खाउ पीबू मौज करू, सब चिन्ता छोड़ि राज करू। कारण आब ने बूढ़ हेबाक डर आ ने मरबाक चिन्ता। ई नहि सोचि बैसू जे हम कोनो नबका कम्पनीक च्यवनप्राशक विज्ञापन कऽ रहल छी, आ ने विश्वक शीघ्र अन्त होइबला कोनो नव भविष्यवाणी कऽ रहल छी जाहि मे निरास भऽ कए लोक क्षणिक जिनगी कें नीक जकाँ जीबए चाहैत अछि। हम कोनो अमूर्त्त गप सेहो नहि कऽ रहल छी जेना शरीर नाशवान अछि आ आत्मा अमर अछि। हम ईहो नहि बता रहल छी जे संसार मे रहैत नीक काज करू, परोपकार करू, आदि जाहि सँ मरणोपरान्त अमर भऽ जाएब जेना गाँधी जी अमर भऽ गेलाह। हम तँ वैज्ञानिक सभक एहि भविष्यवाणी पर अपने सबहक ध्यान आकर्षित करए चाहैत छी जे आब शीघ्रे मनुष्य अमर भऽ सकत।

अपने कहब ई कोनो बड़का बात तँ नहि भेल। अमर हेबाक उत्कंठा लोक कें युग युगान्तर सँ रहलैक अछि आ ताही कारण जखन समुद्र मंथन मे अमृत बहराएल तँ देव आ दानव मे एतेक कटाउझ भेल छल। साधारण मनुष्य जे तथाकथित मृत्युभुवन मे रहैत अछि तकरो लेल भगवान श्रीकृष्ण अमर हेबाक फरमूला श्रीमद्‌भगवद्‌गीता मे दैए देने छथिन्ह ः-

"गुणानेतानतीत्य त्रीन्देही देह समुद्‌भवाम्।
जन्म मृत्यु जरादुःखैर्विमुक्तोऽमृतमश्नुते" ॥**14 - 20**॥

एहि फरमूला कें बुझबा लेल गीताक अध्ययन करए पड़त से भेल कठिनाह काज। एखनुक युग मे जखन कियो संस्कृत पढ़िते नहि अछि तँ गीता कोना पढ़त आ तकरा आत्मसात कोना करत। ओना अंगरेजिया सबहक लेल स्वर्गीय पंडित राधाकृष्णन् एकटा नीक टिप्पणी बना देने गेलखिन्ह अछि मुदा सेहो कठिन दर्शन सँ भरल अछि। आब एहि फरमूलाक अर्थ बूझू ः "शरीरक उत्पत्ति के कारण स्वरूप एहि तीन गुण (सत्त्व, रज आ तम) सँ जे आत्मा ऊपर उठि जाएत ओ जन्म, मृत्यु, वृद्धावस्था आ सब प्रकारक दुख सँ मुक्त भेल अमरत्व कें प्राप्त करत।" एकरा आर नीक जकाँ बुझबा लेल किछु वेशी गीता पढ़ँहि पड़त। मुदा से तँ

ggajendra@gmail.com

बादक गप भेल। मुख्य बात जे एहि कलिकाल मे रज आ तम एहि गुण कें यदि त्यागिए देब तँ फेर एतेक रास वैज्ञानिक आविष्कारक आनन्दे कोना लेब? कहू ई कोनो गप भेल जे मोबाइलो छोड़बा देत! तें ने इंटरनेट पर एहि फरमूला सँ अमर भेल लोकक एकोटा नाम हमरा नहि भेटल। दोसर बात जे प्रत्येक युग मे अमरत्व प्राप्त करबाक अपन अपन फरमूला होइत हेतैक। आब एहि वैज्ञानिक युग मे जखन एकटा फरमूला भेटिए गेल अछि तँ फेर बाइसि पुरान भेल फरमूला कें किएक अजमाबी।

आब हमरो फरमूला सूनि लिअए। ई फरमूला अति व्यावहारिक अछि आ कोनो व्यक्ति, जिनका किछु टाका छन्हि, से एकर उपयोग कऽ कए अमरत्व प्राप्त कऽ सकैत छथि। हम जे बता रहल छी से मोट भाषा मे बूझू - विज्ञानक प्रगति जल्दीए ई सम्भव कऽ देत जे बीमारी सबहक इलाज करा कए अहाँ आब मरब नहि। मरबाक कोन कथा बूढ़ो नहि होएब। चिर नवयुवक अथवा नवयुवती बनल रहब। हँ किछु दिन आर यदि जीबैत रहि गेलहुँ।

प्रसिद्ध पत्रिका 'टाइम' मे पछिला साल फरवरी मे प्रकाशित एक लेख'क अनुसार मनुष्य **2045** इस्वी तक अमरत्व प्राप्त कऽ लेत। एतबा समय मे प्रत्येक व्यक्तिक जीन (gene) सर्वेक्षण द्वारा सबटा बीमारीक पता लागि गेल रहतैक आ एहन तकनीक विकसित भऽ गेल रहतैक जाहि सँ जीन मे परिवर्तन कऽ कए ओहि सब बीमारीक निदान कऽ देल जेतैक। निदानक अनेकानेक तकनीक सेहो विकसित भऽ गेल रहतैक। अपनेक उत्कंठा कें शान्त करबाक लेल हम वैज्ञानिक प्रगतिक किछु महत्वपूर्ण तथ्य बता दैत छी।

अंग प्रत्यारोपण बहुत तरहें सफल भऽ रहलैक अछि। अपने कहबैक जे ई कोनो नव कथा नहि भेल। से सत्ते। अंग प्रत्यारोपण तँ आदि काल सँ चल एलैक अछि आ एकर सर्वप्रथम लाभार्थी भेल छलाह हमरा सबहक देव विघ्नहरण गजानन। ई विचार करबाक विषय छैक जे यदि गणेशजी कें हाथीक सिर नहि लगाओल गेल रहितन्हि तँ फेर ओ कोन दाँत तोड़ि कए लेखनी बनबितथि आ महाभारत कोन तरहें लिखाओल जइतए। भऽ सकैछ वेदव्यासजीक कल्पना श्रुति काव्ये टा भऽ कए रहि जाइत।

वर्तमान युग मे अपनेक आसपास जरूर कतेको एहेन व्यक्ति हेताह जिनका किडनी प्रत्यारोपण सँ जिनगी कतेक वर्ष बढ़ि गेलन्हि। प्रत्यारोपणक तकनीक आब हृदय, यकृत

ggajendra@gmail.com

आर अन्य कतेको अंग पर सफल भऽ रहल छैक। वैज्ञानिक शोध एतेक तीव्र गतिएँ प्रगति कऽ रहल छैक जे किछुए दिन मे प्रायः पूरा शरीरक प्रत्यारोपण सम्भव भऽ जाएत। प्रत्यारोपण मे जे अंग व्यवहार होएत से मात्र मनुष्ये टा सँ नहि अपितु कतेक आन जन्तु सँ प्राप्त कएल जा सकत। लोकक अपन कोशिका सँ सेहो अंग विकसित कएल जा सकैछ। कृत्रिम अंग सेहो विकसित भऽ रहल छैक। बूझि लिअए जेना आई साइकिल के पार्ट पुर्जा बदलि कए ओकरा नव बना दैत छियैक तहिना कालि हमरा सब अपन लीवर, किडनी सँ लऽ कए हाथ पएर नाक कान आदि बदलैत रहब। आब ई तँ अपनहि सोचू जे जखन हृदय सँ लऽ कए नाक कान तक सब अंग बदलि गेल तखन खुद्दी बाबू खुद्दी बाबू रहताह आ कि फुद्दी बाबू भऽ जेताह। आ कृत्रिम हृदय लगेलाक बाद हृदय परिवर्तन तँ स्वाभाविके ने। तें ईहो सम्भव जे अति दयालु हृदय मुखिया जी कठोर हृदय ने भऽ जाथि। आ कि अति कठोर हृदय अंगुलीमाल स्वतः भगवान बुद्ध सँ वेशी दयालु ने भऽ जाथि। तहिना जखन नेत्र परिवर्तन होएत तँ फेर नजरि फिराएब होएबे करत।

आर आगू देखू। छोट जीव यथा मूस, कुकूर आदि मे मात्र भोजन कें संतुलित कऽ कए आयु **50** प्रतिशत बढ़ा देल गेल अछि आ ईहो संकेत भेटि रहल अछि जे ई तकनीक मनुष्य मे सेहो सफल रहत। तहिना मात्र एकटा जीन कें परिवर्तित कऽ कए सेहो आयु मे **50** प्रतिशत वृद्धि संभव भऽ गेलैक अछि। किछु विशेष जीन कें परिवद्धित कऽ कए आयु मे आर बेसी वृद्धि संभव छैक।

बुढ़ाएब रोकबाक लेल आ शरीर मे बीमारी सब के ताकि ताकि ओकर इलाज करबाक लेल दोसरो विधाक विकास भऽ रहलैक अछि। बायोटेक्नोलोजी आ नैनो टेक्नोलोजीक सम्मिश्रण सँ बनाओल अति सूक्ष्म मोटर आ अन्य यंत्र सब शरीर मे दौड़ैत रहत आ सही खोराक मे सही जगह पर आ सही समय पर औषधि पहुँचा देत। आब एकर चिन्ता नहि जे डाक्टरक पर्ची हेरा गेल आ औषधिक खोराक कोना बुझबैक। मात्र समय समय पर रीफिल देबाक काज पड़त।

अपने कहबैक जे एहि खुदरा दरें तँ मात्र लोक किछु वर्ष आर जीब लेत, यथा **80** वर्षक बदला मानि लेल जे **125** वर्ष। मुदा से तँ अमरत्व नहि भेलैक। आ फेर वृद्धावस्थाक असर कम तँ नहिए भऽ जेतैक। बिल्कुल ठीक। मुदा आगू तँ देखू।

ggajendra@gmail.com

अपने सब जरूर पढ़ने हेबैक **2009** ई0 मे 'फीजियोलोजी आ मेडिसिन' मे नोबेल पुरस्कार तीनटा अमेरिकन वैज्ञानिक कें भेटल छलन्हि 'इम्मोरटैलिटी एन्जाइम'क खोजक लेल। ई इम्मोरटैलिटी एन्जाइम की थिक ? समुद्र मंथन वला अमृत नहि। ई एन्जाइम अछि 'टेलोमेरास'। जीव मे कोशिकाक सतत विखंडन होइत रहैत छैक जाहि सँ ओकर प्रतिकृति बनैत रहैत छैक। ई प्रक्रिया जीवन पर्यन्त चलैत रहैत छैक। एहि प्रक्रिया मे कोशिकाक क्रोमोसोमक प्रतिकृति सेहो तैयार भऽ जाइत छैक। एही रूपें जीवनक गति चलैत रहैत छैक। क्रोमोसोमक अन्तिम छोड़ पर टोपी जकाँ तन्तु रहैत छैक जकरा 'टेलोमेर' कहल गेलैक अछि। साधारणतः कोशिका विखंडन मे शनैः शनैः टेलोमेरक क्षय होइत रहैत छैक। इएह भेल बुढ़ाएब। यदि शरीर मे टेलोमेरास एन्जाइमक क्रिया संतोषजनक रहैक तँ टेलोमेरक क्षय कें रोकल जा सकैछ। अर्थात् कोशिका विखंडन सतत होइत रहत आ शरीर युवा बनल रहत।

कैंसर रोग मे कोशिका मे किछु एहेन परिवर्तन होइत छैक जाहि सँ टेलोमेरास स्वतः सक्रिय भऽ जाइत छैक। तकर फल जे टेलोमेरक क्षय रुकि जाइत छैक आ कोशिका विखंडन अनवरत होइत रहैत छैक।अर्थात् एहि प्रकारक कैंसर बला कोशिका अमर भऽ जाइछ। तें एहि प्रकारक कोशिका नष्ट नहि होइत छैक आ रोग बढ़िते रहैत छैक।

टेलोमेरासक एहि अध्ययन सँ कैंसर सदृश असाध्य रोगक उपचारक सम्भावना बढ़ि गेलैक अछि आ ताही कारण एहि अध्ययनक लेल नोबेल पुरस्कार देल गेलैक। एहि अध्ययन मे ई हो पता चललैक जे मानसिक तनाव सँ टेलोमेरक क्षय सम्बन्धित छैक। अर्थात तन आ मन मे सम्बन्ध फेर स्थापित भऽ गेल अछि। मुदा अमरत्व प्राप्त करबाक फरमूला सेहो भेटि गेलैक अछि।

किछु दिन पहिने टेलोमेरास चिकित्सा द्वारा मूस कें बुढ़ाढ़ीक रोग सब सँ मुक्त करा कए जवान बना देल गेल। ई रिसर्च अमेरिकाक हार्वर्ड मेडिकल स्कूल मे कएल गेलैक आ प्रसिद्ध जर्नल 'नेचर' मे प्रकाशित भेलैक। ई वैज्ञानिक तथ्य थीक, हमर कल्पना नहि।

ओना ई रसायन एखन कतहु बोतल मे नहि भेटैत छैक जे कीन कए दू चम्मच पीबि लेब आ अमर भऽ जाएब। बहुत किछु रिसर्च आर बाकी छैक, तें ने वैज्ञानिक लोकनि किछु समय मँगलन्हि अछि। से ताबत कने प्रतीक्षा करू।

ggajendra@gmail.com

2045 ई0 तक एकटा आर क्रान्तिकारी वैज्ञानिक प्रगति हेबाक भविष्यवाणी अछि। ओ थिक कृत्रिम ज्ञान (Artificial Intelligence) क क्षेत्र। कृत्रिम ज्ञान भेल कम्प्यूटर कें विशेष साफ्टवेयर द्वारा बुद्धिमान बनाएब। एही ज्ञान पर रोबो काज करैत छैक। यदि रोबो कें अपन चाकर बुझियैक तँ कृत्रिम ज्ञान बला कम्प्यूटर भेल ओकर मस्तिष्क। अपने जरूर सुनने हेबैक जे कम्प्यूटर लोकक संग शतरंज खेलाइत छैक आ जितबो करैत छैक। कम्प्यूटर कविता सेहो लीख रहलैक अछि, चित्रकारी सेहो कऽ रहलैक अछि आ संगीत रचना सेहो कऽ रहलैक अछि। ई सब एही कृत्रिम ज्ञानक विकास सँ सम्भव भेलैक अछि।

कृत्रिम ज्ञानक विकास आ रोबो मे ओकर सफल उपयोग कतेक आगू बढ़ि गेलैक अछि तकर अनुमान एही सँ लगाओल जाए जे अफगानिस्तान मे अमेरिकन सैनिक जे लड़ाई लड़ैत छथि हुनका संग दू हजार रोबो सैनिक सेहो छन्हि।

प्रसिद्ध अनुसंधान कर्त्ता आ कृत्रिम ज्ञानक विख्यात अमेरिकी विशेषज्ञ रे कुर्जवैल’क अनुमान छन्हि जे किछुए दिन मे कम्प्यूटरक मस्तिष्क मानव मस्तिष्क सँ वेशी तेज भऽ जाएत। ‘टाइम’ पत्रिकाक जाहि लेख’क चर्चा हम शुरू मे केने छी तकर मुख्य विषय वस्तु कृत्रिम ज्ञानक प्रगति आ रे महोदयक भविष्यवाणी पर आधारित अछि। रे कुर्जवैल कोनो एहेन ओहेन वैज्ञानिक नहि छथि। **1965** ई0 मे जखन ओ मात्र स्कूली बच्चा छलाह तखने पहिल बेर कम्प्यूटर द्वारा संगीत रचना कऽ लेलन्हि। बिल गेट्स आ बिल क्लिंटन सदृश व्यक्ति हिनकर प्रशंसक छथिन्ह। कृत्रिम ज्ञान पर आधरित कतेको मशीनक आविष्कार कऽ चुकल छथि जाहि मे आन्हर व्यक्तिक लेल छपाई कें ध्वनि मे परिवर्तित करए बला मशीन सेहो छल। हिनका उनचालीस टा पेटेंट छन्हि आ उनैस टा मानद डाक्टरेटक उपाधि। अपने ई मधुमेह सँ पीड़ित छलाह मुदा विभिन्न प्रकारक औषधि द्वारा ओकर इलाजे नहि करौलन्हि अपितु हुनका आब अपन आयु करीब बीस साल कम लगैत छन्हि। जीवन वृद्धि (life extension) सँ सम्बन्धित अनुसंधानक एकटा महत्वपूर्ण सदस्य छथि।

अपने कहबैक कम्प्यूटर अथवा कृत्रिम ज्ञानक विकास सँ मनुष्यक अमरत्वक कोन सम्बन्ध? एकरा बूझक लेल फेर चली रे महोदयक शरण मे।

रे महोदयक विश्वास छन्हि जे किछुए समय मे कम्प्यूटर एतेक शक्तिशाली भऽ जाएत जे ओ मात्र गणना करबाक साधन नहि रहि जाएत अपितु ओ गाड़ी चलाएब, नीक भोजनक

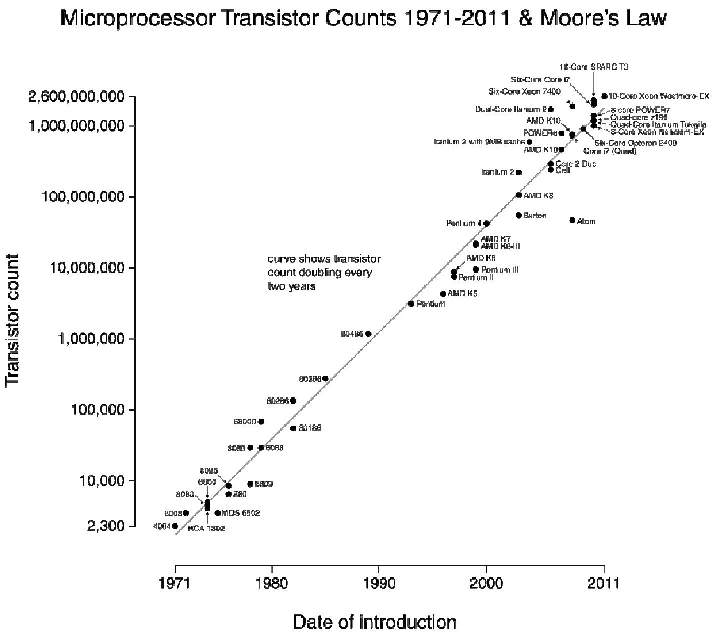
ggajendra@gmail.com

स्वादक प्रशंसा करब आ परिस्थितिक अनुरूप नैतिक वा अनैतिक निर्णय लेब आदि कार्य सेहो कए सकत। एतबे नहि, ओकर मेमोरी मे मानव चेतना (consciousness) पूर्ण रूपें प्रतिरूपित कएल जा सकत। अर्थात् एखन मानव मस्तिष्क जे किछु अपन चेतन आ अवचेतन मे ज्ञान रखने अछि तथा ओकर जतेक सोचन शक्ति छैक जाहि सँ भविष्य मे जे कोनो समस्याक समाधान ओ कए सकैत अछि सब किछु कृत्रिम ज्ञानक रूप मे कम्प्यूटर मे समाहित कएल जा सकत। एकर अर्थ भेल जे अपनेक मस्तिष्क अपन सब गुणक संग कम्प्यूटर मे सुरक्षित भऽगेल। शारीरिक बुढ़ेनाइ केर विभिन्न उपचार हम बताइये देलहुँ। आब दिमाग सेहो पेटी मे बन्द भऽ गेल। आर की चाही ?

1965 ई0 मे ब्रिटिश गणितज्ञ जैक गुड महोदय एहेन कल्पना कएने छलाह जकरा नाम देल गेल छलैक "ज्ञानक विस्फोट"। हुनक कहब छलन्हि जे यदि एकटा एहेन तीव्रबुद्धि मशीनक कल्पना कएल जाए जे समस्त मानवक बुद्धि सँ आगू होइक तँ एहेन मशीनक आविष्कार मनुष्यक अन्तिम आविष्कार होएत। एहेन मशीन तकर बाद आविष्कार'क सभटा काज अपना हाथ मे लऽ लेत। मुदा की ई सम्भव छैक ?

एकरा जँचबाक लेल रे आर हुनका सदृश अन्य अनेको वैज्ञानिक कम्प्यूटर टेक्नोलोजी मे पछिला पचास साल मे भेल विकासक हिसाब लगबैत छथि आ ओही आधार पर भविष्यक अनुमान सेहो। एहि लेल कम्प्यूटरक गणनशक्ति (computing power) मे समयक संग वृद्धि कें एकटा ग्राफ द्वारा देखाओल गेल। आश्चर्यक गप जे ई वृद्धि सरलरैखिक नहि भऽ कए एक्सपोनेन्सियल (exponential) पाओल गेल। जँ अपने गणित सँ सम्बन्ध नहि रखैत छी तँ एक्सपोनेन्सियल वृद्धि बुझबाक लेल कल्पना करू शतरंजक पासाक चौंसठि टा घर। पहिल घर मे एकटा दाना दियौक, दोसर मे ओकर दूना अर्थात् दू दाना, तेसर मे तकर दूना अर्थात् चारि दाना, चारिम घर मे आठ दाना, पाँचम घर मे सोलह दाना आदि। बत्तीसे घर पहुँचै मे दू अरब सँ वेशी दाना लागत। एहि प्रकारें आगू बढ़ैत जाउ आ देखियौक जे अन्तिम घर मे कतेक दाना लगतैक। एहेन वृद्धि एक प्रकारक एक्सपोनेन्सियल वृद्धि भेल। गणित मे एकर अनेको प्रकार छैक।

ggajendra@gmail.com



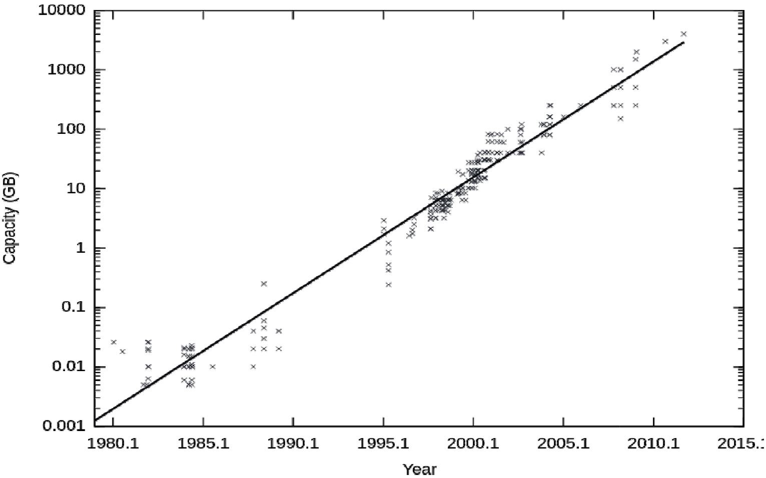
चित्र **1** ः पछिला चालीस साल मे माइक्रोप्रोसेसर'क चिप मे बढ़ैत ट्रान्जिस्टर'क संख्या। एहि तरहक विकास मूर'क नियम कहल जाइछ।

चित्र **1** मे देखाओल अछि गणनशक्तिक वृद्धि जनबाक एकटा तरीका। कम्प्यूटर मे जे गनणाक एकटा चिप होइत छैक ताहि मे असंख्य ट्रान्जिस्टर रहैत छैक। जतेक बेसी ट्रान्जिस्टर ततेक बेसी ओकर गणनशक्ति। चित्र **1** मे देखू समयक संग ट्रान्जिस्टरक संख्याक वृद्धि जकरा मूर'क नियम सेहो कहल जाइत छैक। तहिना चित्र **2** मे देखाओल अछि कम्प्यूटर मे प्रयुक्त डिस्क स्टोरेजक विकास।

डिस्क भेल सूचना रखबाक बखारी। दूनू चित्र एक्सपोनेन्सियल विकास सूचित करैत अछि। देखियौक जे ऊर्ध्व अक्ष पर संख्या दश'क गुणा मे बढ़ैत छैक। आश्चर्य ई जे एहि तरहक विकास मात्र कम्प्यूटरैक क्षेत्र नहि अपितु बायोटेक्नोलोजी आ नैनोटेक्नोलोजी क्षेत्र मे सेहो

ggajendra@gmail.com

देखल जा रहल अछि, यथा समय के संग डी एन ए सिक्वेन्सिंग लेल खर्च मे कमी, कम्प्यूटरक दाम मे कमी, इंटरनेट सेवाक विस्तार, नैनोटेक्नोलोजी मे पेटेन्टक संख्या आदि सब प्रायः एक्सपोनेन्सियल रूपें बदलैत रहल अछि। एतेक विविध विधाक विस्तार मे समानता की मात्र संयोगे थिकैक?



चित्र 2ः पछिला तीस साल मे डिस्कक बढ़ैत स्टोरेज क्षमता।

ई संयोग अथवा कोनो कपोलकल्पना नहि अपितु प्राप्त आंकड़ा सँ निचोरल नियम भेल। आब अहूँ एहि चित्र कें तीस पैंतीस साल आगू बढ़ा कए अनुमान लगा सकैत छी जे **2045** तक कतेक शक्तिशाली कम्प्यूटर भेटि सकत। रे महोदयक अनुसार तावत कम्प्यूटर मे उपलब्ध कृत्रिम ज्ञान एखन विश्व मे रहैत समस्त मानवक ज्ञान सँ अरबो गुणा वेशी भऽ जाएत।

कृत्रिम ज्ञान बला कम्प्यूटर एतेक शक्तिशाली भऽ जाएत जे ओ अपनहि सतत एक सँ एक आविष्कार करैत रहत आ आओर वेशी शक्तिशाली कम्प्यूटर बना लेत। ओ तँ छुट्टियो नहि लेत कारण ओकरा मे जैविक विकार “आहार निद्रा भय मैथुन” रहबे नहि करतैक। मानव द्वारा निर्मित एहेन मशीन मानवक प्रतिद्वन्दी ने भऽ जाए अथवा सुपर-मानव ने भऽ जाए।

ggajendra@gmail.com

एकटा नव प्रकारक जीव उत्पन्न भए जाएत, जे ने तँ पूर्णतः 'आरगेनिक' (अर्थात् रक्त मांस मज्जा सँ बनल एखनुक जीव जकाँ) रहत आ ने पूर्णतः 'साइबर' (एखनुक कम्प्यूटर जकाँ) रहत, अपितु एकर सम्मिश्रण भऽ जाएत जकरा साइबोर्ग (cyborg = cyber + organic) कहल जा रहलैक अछि। मनुष्यक अमरत्व साइबोर्ग अवस्था मे हेतैक।

कतबो किछु होउक अपनेक मोन मे कने जिज्ञासा बनले होएत जे अपनेक मस्तिष्क सँ सबटा ज्ञान, चेतन आ अवचेतन विचार आदि कम्प्यूटर मे ढुकाओल जाएत कोना। तकरो लेल रास्ता तकले जा रहल छैक। एकरा मस्तिष्क उतारब (mind uploading) कहल गेलैक अछि। मानव मस्तिष्कक विस्तृत संरचना तँ वैज्ञानिक लोकनि कें बूझल भैए गेलन्हि अछि यथा मस्तिष्क मे प्रायः **100** अरब न्यूरॉन (neuron) रहैत छैक। एहि न्यूरॉनक मध्य विशेष प्रकारक विद्युतसंकेत चलैत छैक। साधारणतः ई न्यूरॉन सब **200** सँ **1000** संकेत प्रति सेकेण्ड उत्पन्न कए सकैत अछि जकर गति **150** मीटर प्रति सेकेण्ड होइत छैक। एतबे नहि, मस्तिष्कक कोन भाग मे कोन तरहक ज्ञान रहैत छैक सेहो पता लागिए गेलैक अछि। जे किछु बाकी छैक से विपरीत (reverse) इंजीनियरिंग द्वारा सीख लेल जेतैक। आब अपनहि सोचियौक अपनेक कोन रहस्य नुकाएल रहत।

मस्तिष्क उतारबाक सम्भावना यदि अपने कें काल्पनिक लगैत अछि तँ गप कऽ लिअए प्रोफेसर मरविन मिन्सकी सँ। प्रो**0** मिन्सकी अमेरिकाक प्रसिद्ध मैसेट्यूसेट्स इन्सटीच्यूट ऑफ टेक्नालाजी मे मीडिया लैव'क मुखिया छथि आ अमरत्वक शोध मे एकटा पैघ नाम।

अपनेक मस्तिष्क कें कम्प्यूटर मे ढुकबैक लेल कतेको प्रकारक सम्भावना छैक। छोट छीन स्तर पर जेना एखन एम आर आइ काज करैत छैक तकरे अति विकसित रूप होएत न्यूरोइमेजिंग। मानि लिअए जे अपने एकटा सैलून मे केश कटाबऽ लेल बैसल छी। अपनेक माथक उपर एकटा टोपी पहिरा देल गेल जाहि मे अनेक सूक्ष्म मशीन छैक। अपने एकटा नवका नचारी सूनि रहल छियैक

"... बड़ऽ अजगुत देखल तोर देह ना, खुद्दी तोर देह ना।
हाथ पैर नाक कान सबटा नकली कोना।
कम्प्यूटर मे भेल बंद माथक चेतना।
खुद्दी तोर देह ना...।"

ggajendra@gmail.com

अपने भाव विभोर भेल छी आ टोपी मे लागल नैनो सूई सब अपनेक मस्तिष्कक प्रत्येक भागक ज्ञान नकल कएने जा रहल अछि जे बेतार द्वारा कतहु दूर राखल कम्प्यूटर मे स्थानान्तरित भेल जा रहल छैक। एहि कम्प्यूटर मे पहिनहि सँ उन्नत प्रकारक कृत्रिम ज्ञान बला साफ्टवेयर चलि रहल छैक। अपने कें शारीरिक अथवा मानसिक रूपें कोनो तरहक परिवर्तन नहि बुझाओत आ भऽ गेल काज खतम। अपने फेर ओहिना छी अमर भेल कारण अपनेक मस्तिष्कक समस्त ज्ञानक नकल भऽ गेल अछि। आ शरीर तँ युवा बनिए गेल अछि।

मानव सँ साइबोर्ग मे परिवर्तनक लेल एकटा विशेष नाम देल गेलैक अछि – "एकात्मकता" (Singularity) । जेना पुरान दर्शन मे लिखल अछि ब्रह्म मे लीन होएब तहिना बूझू आब भेल कम्प्यूटर मे लीन होएब। मानव जीवन कें अमर करबाक लेल एकात्मकताक ई विचार आब कल्पना नहि, आन्दोलनक रूप लेने जा रहल छैक। एतबे नहि अमेरिका मे तीन साल सँ एकटा सिंगुलैरिटी यूनिवर्सिटी सेहो चलि रहल छैक जे नासा द्वारा संपोषित छैक।

मनुष्यक साइबोर्गिक भविष्यक पाछू बड़का बड़का संस्था सब लागि गेल छैक। एकात्मकता आ जीवन वृद्धि पर नियमित रूपें वार्षिक सम्मेलन होइत छैक जाहि मे कम्प्यूटर विज्ञान, कृत्रिम ज्ञान, गणित, जीव विज्ञान, मनोविज्ञान, चिकित्सा विज्ञान आदि अनेक विषयक महारथी सब भाग लैत छथि।

एहेन परिस्थिति मे अपने सब एकेटा काज कऽ सकैत छी ः कहुना जीबैत रहू आ अपन भविष्य निधि बचा कए राखू। टाका रहत तँ अमरत्व भेटबे करत। जावत अपने ई लेख पढ़बैक तावत 'टाइम' पत्रिका मे प्रकाशित लेख कें एक वर्ष भऽ गेल रहतैक आ अपनेक प्रतीक्षा सेहो एक वर्ष कमे भऽ गेल रहत। तीस पैंतीस सालक समय होइते कतैक छैक। गेल माघ उनतिस दिन बाँकी। बेसी कष्ट होअए तँ अस्पताल मे भरती भऽ जाउ, आक्सीजन लगा कए पड़ल रहू आ डाक्टरक फीस दैत रहियौक। तावत हमहूँ जाइछी अपना लेल कतहु सँ च्यवनप्राशक इन्तजाम करए। जय विज्ञान।

'मिथिला दर्शन' मार्च अप्रिल 2012 मे प्रकाशित

ggajendra@gmail.com

परमाणु नाभिकक खोज ः शताब्दी वर्ष

मार्च **1911** मे महान वैज्ञानिक अर्नेस्ट रदरफोर्ड अपन प्रयोग सबहक आधार पर परमाणु संरचनाक बारे मे निम्नलिखित घोषणा केलन्हि ः

- परमाणुक केन्द्र मे एकटा भारी नाभिक (nucleus) होइत छैक जकर आकार (व्यास) परमाणुक आकार (व्यास) सँ प्रायः दश हजार गुणा कम होइछ। अर्थात् ओकर आकार मात्र दश फेम्टोमीटर (मीटर के एक लाख अरब भाग) होइत छैक।
- परमाणुक कुल धन आवेश (positive charge) नाभिके मे निहित छैक (माने ओकरे भीतर बैसल रहैत छैक)।
- ऋण आवेश (negative charge) बला एलेक्ट्रॉन (electron) नाभिकक चारू दिस चक्कर कटैत रहैत अछि जेना कि सौर मंडल मे विभिन्न ग्रह सब सूर्यक चारू दिस चक्कर कटैत रहैत अछि।
- परमाणुक बेसी भाग फोंक रहैत छैक।

रदरफोर्डक प्रयोग सब सँ ओहि समयक प्रचलित 'प्लम पुडिंग' मॉडल खडित तऽ भैए गेलैक संगहिं परमाणु संरचनाक ठोस जानकारी सेहो भेटलैक जाहि सँ आगू जाकए अनेकानेक आविष्कार'क मार्ग प्रशस्त भऽ गेलैक। किछु साल बाद स्वयं रदरफोर्ड ओहि नाभिक'क एकटा अवयव 'प्रोटॉन'क खोज कऽ लेलन्हि आ तकर किछु साल बाद हुनके एकटा सहयोगी जेम्स चैडविक ओकर दोसर अवयव 'न्यूट्रॉन'क खोज केलन्हि।

आई एक शताब्दी बाद ई तथ्य सब भौतिकीक स्कूल स्तरक पाठ्यक्रम मे सम्मिलित भऽ गेल छैक। परन्तु ओहि समय कएल गेल अल्फा किरण छितराव अथवा स्कैटरिंग प्रयोग जतबे कठिन छलैक, प्रायोगिक फलक व्याख्या तथा परमाणु नाभिक'क परिकल्पना ओतबे क्रान्तिकारी छलैक। आर एहि सबहक पाछू छल कतेको सूक्ष्म अवलोकनक आधार।

उनैसम शताब्दीक अन्तिम बर्ष मे रेडियोधर्मिता'क खोज भऽ गेल छलैक। रदरफोर्ड अपनहुँ एहि क्षेत्र मे काज कऽ रहल छलाह। **1898 ई0** मे ओ अपना प्रयोग सँ बेकरेल के एहि

ggajendra@gmail.com

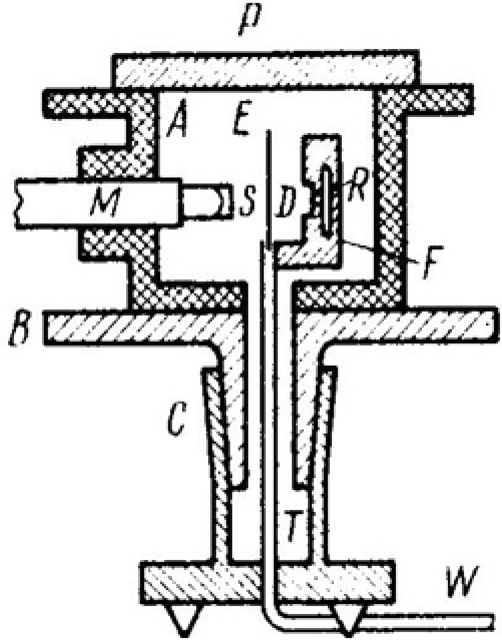
अवलोकन'क सत्यापन केलन्हि जे रेडियोधर्मी यूरेनियम सँ दू प्रकारक किरण बहराइत छैक (उत्सर्जित होइत छैक)। हुनके द्वारा एहि दू किरणक नाम देल गेल अल्फा आ बीटा किरण। एहि मे बीटा किरणक गुण तऽ थामसन द्वारा खोज कएल एलेक्ट्रॉन सँ एकदमे मिलैत छलैक परन्तु अल्फा किरण नव छलैक।

आब शरू भेल अल्फा किरणक गुणक जाँच। एहि लेल रदरफोर्ड ओहने उपकरण सब बनौलन्हि जेहन थॉमसन पहिने एलेक्ट्रॉन'क अध्ययन लेल बनेने छलाह। रदरफोर्ड कें पता लागि गेलन्हि जे अल्फा किरण पर धन आवेश छैक जे बीटा किरणक आवेशक विपरीत छैक तथा ई आवेश एलेक्ट्रॉनक आवेशक दूना छैक। एही प्रयोग सबहक बीच हुनका ईहो अवलोकन भेलन्हि जे जखन अल्फा किरण एकटा पातर अबरख के टुकड़ी सँ जाइत छैक तखन फोटोग्राफिक फिल्म पर बनल ओकर प्रतिबिम्ब कने धुँधला भऽ जाइत छैक आ जखन अबरख के टुकड़ा नहि रहैत छैक तऽ प्रतिबिम्ब स्पष्ट रहैत छैक। एहि अवलोकन के व्याख्या रदरफोर्ड एहि तरहें केलन्हि जे अबरख के टुकड़ा सँ जेबा काल अल्फा किरण अपना रास्ता सँ कने एम्हर आम्हर बेतरतीब ढंग जाइत छैक। अल्फा किरणक एही तरहें छिड़ियेबाक सिलसिलेबार अध्ययनक फल भेल छल परमाणु नाभिकक खोज।

1909 ई0 मे रदरफोर्ड जखन कनाडा सँ इंगलैंड वापस एलाह आ मैनचेस्टर विश्वविद्यालय मे प्रोफेसर बनलाह तखन ओतए अपन एकटा कुशल जर्मन सहयोगी हान्स गाइगर तथा एकटा शोधछात्र अर्नेस्ट मार्सडेन'क सहायता सँ अल्फा किरण द्वारा विभिन्न पदार्थ सँ चलि कए बेतरतीब रूपें छिड़िएबाक विस्तृत अध्ययन शुरू केलन्हि। एहि काजक लेल ओ एकटा विशिष्ट उपकरण बनेलन्हि जे चित्र **1** मे देखाओल गेल अछि। एहि मे एकटा बेलनाकार निर्वात कक्षक केन्द्र मे एकटा पातर स्वर्णपत्र राखल गेल। एहि सँ कनिए पाछू हटि कए एक कात अल्फा किरण उत्सर्जित करऽ बला रेडियोधर्मी स्रोत राखल गेल। कक्षक देवाल मे एकटा माइक्रोस्कोप लगा देल गेल जकरा छोड़ पर जिंक सल्फाइडक परदा छलैक। एहि परदाक विशेषता जे अल्फा किरणक आघात सँ हल्का हरियर रंगक प्रकाश बल एकटा दमक (flash) बहराइत छलैक। एकरा अन्हारे कोठरी मे देखल जा सकैत छलैक। माइक्रोस्कोप कें स्वर्णपत्रक चारूकात घुमाओल जा सकैत छलैक। जखन अल्फा किरण स्वर्ण पत्रक भीतर सँ चलि कए बहराइत छलैक तखन ओकर दिशा परिवर्तन भऽ जइत छलैक। ई दिशा परिवर्तन कुम्हरो भऽ सकैत छलैक। घुमैत माइक्रोस्कोप सँ चारू कात छिड़िआएल अल्फा किरण कें देखल जा सकैत छल आ ओ किरण कतेक कोण सँ विचिलित भेल तकर

ggajendra@gmail.com

नाप सेहो भेटि सकैत छलैक। कतेक किरण एकटा खास दिशा मे गेलैक से बुझबा लेल ओकरा द्वारा उत्पन्न दमक कें गनब जरूरी छलैक।



चित्र 1ः एहि मे E स्वर्णपत्र, R रेडियोसक्रिय स्रोत, F स्रोतक होल्डर, M माइक्रोस्कोप तथा S जिंक सल्फाइड पर्दा अछि। D एकटा खिड़की (diaphragm) अछि जाहि द्वारा स्रोत सँ स्वर्णपत्र पर पड़ैत अल्फा किरणक संख्या कम बेसी कएल जा सकैछ। A निर्वात कक्ष भेल। P उपरका ढक्कन आ B निचुलका आधार भेल। W भेल नली जाहि द्वारा निर्वात कएल जाइत छल।

प्रयोग बहुत कठिन छलैक। आजुक कम्प्यूटर युगक स्वचालित प्रयोगक विपरीत ओहि समय वेज्ञानिक लोकनि कें अपनहि सबटा काज करए पड़ैत छलन्हि। अन्हार कोठरी मे दमक कें गनब कोनो हँसी ठट्ठा नहि छलैक। ओकरा लेल पहिने कम सँ कम आधा घंटा तक आँखि कें ओहि अन्हार मे अभ्यस्त करए पड़ैत छलैक आ तकर बाद एक व्यक्ति बेसी सँ बेसी एक मिनट तक ओहि दमक के गिनती कऽ सकैत छल। तकर बाद ओकर आँखि थाकि जाइत

ggajendra@gmail.com

छलैक आ पार बदलि कए दोसर कें आबए पड़ैत छलैक। ओतबे नहि यदि दमक के संख्या प्रति मिनट **90** सँ बेसी भऽ जाइक तऽ आँखि ओकरा ठीक सँ गनि नहि सकैत छलैक।

एतेक कठिनाई के अछैतो गाइगर आ मार्सडेन मिल कए विभिन्न कोण पर माइक्रोस्कोप कें रखैत लाखो दमक के आँकड़ा एकत्रित केलन्हि। एहि प्रयोग कें आर विस्तार करैत स्वर्णक अतिरिक्त अन्य धातु जेना अल्यूमिनियम ताम निकेल लेड (शीशा) आदि के व्यवहार करैत सेहो अल्फा किरणक छिड़िएबाक आँकड़ा एकत्रित कएल गेल। धातुक पत्तीक मोटाई सेहो बदलि बदलि कए विभिन्न मोटाई के पत्ती सब लेल प्रयोग कें दोहराएल गेल आ आँकड़ा जमा कएल गेल।एहि सब आँकड़ाक प्रारम्भिक विवरण गाइगर आ मार्सडेन के नामे **1909** मे 'प्रोसीडिंस ऑफ रोयाल सोसाइटी' मे प्रकासित कएल गेल।

परमाणु संरचनाक लेल प्लम पुडिंग मॉडल यद्यपि थॉमसन द्वारा प्रतिपादित कएल गेल छल मुदा रदरफोर्ड अपनहु एहि मे विश्वास करैत छलाहे। एहि मॉडल के अनुसार परमाणु एकटा गोला जकाँ अछि जकरा भीतर ऋण आवेश बला एलेक्ट्रॉन आ अनजान प्रकृतिक धन आवेश समान रूप सँ भरल अछि जेना कि दालि भातक खिचड़ी। एहेन खिचड़ी सँ यदि अल्फा किरण जाएत तऽ ओकर दिशा परिवर्तन के सम्भावना कमे छैक आ यदि हेबो करतैक तऽ बहुत कम कोण सँ। अर्थात् मोटा मोटी ओ सब जाहि दिशा मे चलैत छल ओम्हरे चलैत रहत।

अल्फा किरणक प्रयोग मे वैज्ञानिक लोकनि कें अत्यधिक आश्चर्य तखन भेलन्हि जखन ओ देखलन्हि जे साधारणतः बेसी अल्फा किरण तऽ ठीके बिना छिड़िएने एहि पार सँ ओहि पार चल जाइत छलैक मुदा किछु किरण अधिक कोण पर सेहो भेंटैत छलैक। आ किछु तऽ एहनो छलैक जे एतेक अधिक कोण सँ विस्थापित भऽ गेल छलैक जेना परमाणु सँ टकरा कए पाछू वापास अबि गेल होए। रदरफोर्डक शब्द मे "ई घटना एहने भेलैक जेना अपने **15** इंच व्यासक तोपक गोली एकटा पातर कागज पर दगलियैक आ ओ गोली कागज कें बिना कोनो नोकसान पहुँचेने वापस आबि अहीं कें चोट करए।" भेलैक ने एकदम अविश्वसनीय। खास कऽ कए यदि परमाणु भीतर मे प्लम पुडिंग जकाँ बनल छैक तऽ एहेन प्रतिफल सम्भवे नहि छैक।

तखन कोनो दोसर व्याख्या हेतैक प्रयोगक फलक। रदरफोर्ड विचार केलन्हि जे अल्फा किरणक एतेक अधिक दिशा परिवर्तन तखने सम्भव छैक जखन ई मानि लेल जाए जे

ggajendra@gmail.com

परमाणु मे ओकर कुल धन आवेश एकटा अति सूक्ष्म जगह मे केन्द्रित होइक जाहि सँ ओतए तीव्र विद्युत क्षेत्र उत्पन्न भऽ गेल रहैक। ओतबे नहि एही सूक्ष्म जगह मे परमाणुक कुल मात्रा (mass) सेहो केन्द्रित रहबाक चाही जे कि उचिते अल्फा किरणक मात्राक तुलना मे बहुत बेसी छैक। एही सूक्ष्म जगहक नाम परल 'नाभिक (nucleus) '।

एही विचारधारा पर बढ़ैत आँकड़ाक विश्लेषण शुरू भेल आ तखन सबटा गोटी जेना अपनहि बैसैत गेलैक। आ एही सँ भेटल नाभिकीय संरचनाक बारे मे ओ जानकारी जे हम एहि लेख मे उपरे मे देने छी। एकरा मई **1911 ई0** मे रदरफोर्ड अपना नामे 'फिलॉसोफिकल मैगजीन' नामक जर्नल मे प्रकासित केलन्हि।

एहि क्रान्तिकारी प्रयोग कें शुरू हेबा सँ पहिनहि **1908 ई0** मे रदरफोर्ड कें हुनक अन्य काजक लेल नोबेल पुरस्कार भेटि गेल छलन्हि। मुदा ई पुरस्कार हुनका भौतिकी मे नहि भेटलन्हि जाहि मे हुनक ख्याति छलन्हि, अपितु रसायन शास्त्र मे देल गेलन्हि। रदरफोर्ड स्वयं एहि बात कें नहि बूझि सकलाह जे एना किएक भेलैक। एहि लेल ओ बहुत विक्षुब्ध छलाह। अपन क्षोभ कें ओ नुकेलन्हि नहि अपितु नोबेल सम्भाषण मे एहि शब्द मे व्यक्त कैए देलन्हि "हम अपन वैज्ञानिक जीवन मे कतेको प्रकारक रूपांतरण (transformation) प्रयोग कएल अछि (ई संकेत हुनक तत्त्व रूपांतरण सब सँ सम्बन्धित छल) मुदा नोबेल कमेटी द्वारा कएल गेल रूपांतरण सबसँ त्वरित छल जाहि मे क्षणांसे मे हमरा भौतिकीविद सँ रसायन शास्त्री बना देल गेल।"

भौतिकी मे रदरफोर्ड द्वारा कतेको मूर्धन्य काज कएल गेल। एतबे नहि ओ अपन अनेक सहयोगी सबकें सेहो नव नव खोजक लेल प्रेरित करैत रहलखिन्ह। मुदा ई एकटा बिडम्बना जे नोबेल कमेटीक लेल ओ भौतिकविद नहि भऽ सकलाह। एकर अलग इतिहास छैक।

एहि बर्ष वैज्ञानिक समाज अन्तर्राष्ट्रीय रसायनिकी बर्ष सेहो मना रहल अछि जे 'इंटरनेसनल एसोसियेसन ऑफ केमिकल सोसाइटीज' के स्थापना क शताब्दी बर्ष थिकैक।एकरा मात्र एकटा संयोगे कहू जे इएह बर्ष परमाणु नाभिक'क खोज के शताब्दी बर्ष सेहो भऽ गेल अछि जाहि मे एकटा प्रसिद्व 'रसायनशास्त्री' सेहो जुड़ल छथि। ओना हमरा नहि बूझल अछि जे ओ कोन केमिकल सोसाइटी सँ सम्बद्ध छलाह।

मूल हिन्दी मे परिवर्ती ऊर्जा साइक्लोट्रॉन केन्द्रक पत्रिका 'अणुप्रभा' मे 2011 मे प्रकाशित

ggajendra@gmail.com

विचित्र नोबेल

"प्रधान मंत्री अटल बिहारी वाजपेयी कें 1998 मे नोबेल शान्ति पुरस्कार।" चौंकि गेलियैक ने अपने सब। कहबैक ने एकदम झूठ। हम कहैत छी सत्य। ओतबे नहि ई पुरस्कार हुनका पाकिस्तान'क प्रधानमंत्री नवाज शरीफ'क संग संयुक्त रूप सँ देल गेलन्हि। आब जरूर अपने हमरा पर अभियोग लगाएब जे वियोगी जी बतकहीक सब सीमा पार कऽ गेलाह। नहि यौ, ई सत्य जरूर छैक मुदा ओतबे जतेक धर्मराज युधिष्ठिरक घोषणा जे "अश्वत्थामा हतो"। आब तऽ जागल ने जिज्ञासा जे एहि मे "नरो वा कुंजरो" कतौ छैक।

प्रति वर्ष अक्टूबर मास मे जखन हमरा सब देवी दुर्गाक आराधना आ शप्तशती पाठ मे व्यस्त रहैत छी, स्वीडन के नोबेल एकेडमी द्वारा नोबेल पुरस्कार'क घोषणा होइत छैक। बुझले अछि जे ई प्रसिद्ध नोबेल पुरस्कार साहित्य आ विज्ञानक तीन विधा - भौतिकी, रसायन शास्त्र आ औषधिविज्ञान मे देल जाइत छैक। एकर अतिरिक्त जे व्यक्ति अथवा संस्था विश्व शांतिक लेल काज कएने होथि तिनको देल जाइत अछि। बाद मे एहि लिस्ट मे अर्थशास्त्र सेहो जोड़ि देल गेलैक।

हमरा सब ईहो देखैत आबि रहल छी जे नोबेल संस्थाक चयनकर्त्ता लोकनि कतबो निष्पक्ष निर्णय लेथु प्रत्येक साल जतेक गोटे कें पुरस्कार भेटैत छन्हि तकर दू तीन गुणा लोक छूटि जाइत अछि जकरा सब गुण रहितहुँ नोबेल पुरस्कार नहि भेटैत छैक। आ शांति पुरस्कार तऽ ततेक विवादास्पद अथवा कही हास्यास्पद भऽ गेलैक अछि जे एकरा बारे मे कतोक पोथी लिखल जा सकैत अछि। पुरस्कार चयनक ई खिस्सा सब ठाम छैक कारण जितनिहारक तुलना मे जितबाक गुण राखए बलाक संख्या सब क्षेत्र मे बहुत वेशी छैक।

1991 मे अमेरिका मे एकटा पैरोडी नोबेल पुरस्कार शुरू कएल गेल। एकरा कहल गेलैक इग्नोबेल पुरस्कार। ई पुरस्कार किछु विचित्र, अजगुत अथवा अत्यन्त हास्यास्पद आविष्कार अथवा साहित्य रचनाक लेल देल जाइत छैक। एकर मुख्य उद्येश्य छैक **"पहिने हँसाउ आ तखन सोचबाक लेल बाध्य करू** (research that makes people **laugh** and then makes them **think)**"। पुरस्कार एहेन काज'क देल जाइत छैक जाहि सँ जनसामान्य मे विज्ञान आ प्रौद्योगिकी'क प्रति जिज्ञासा बढ़ैक। संगहिं समाज मे

ggajendra@gmail.com

व्याप्त विभिन्न विषमता पर कटाक्ष सेहो कएल जाए। (The Igs are intended to celebrate the unusual, honor the imaginative and spur people's interest in science.) नोबुल (noble) माने भेल सज्जन आ एकर विपरीत इग्नोबुल (ignoble) भेल दुर्जन। मुदा एतए हम सब चर्चा करैत छी इग्नोबेल के, जे कि नोबेल के विपरीत बूझल जेबाक चाही। सही अर्थ मे ई विपरीत नहि छैक मुदा विचित्र जरूर छैक। ओना पुरस्कार'क पहिल साल जे घोषणा भेल ताहि मे लिखल छल ः ई पुरस्कार इग्नैसियस नोबेल, जे कि सोडापॉप के आविष्कारक एकटा काल्पनिक व्यक्ति छथि, तिनका सम्मान मे देल गेल अछि। ई नामो चुनबा मे हास्यक बहुत योगदान छैक। हम एहि लेल "विचित्र नोबेल" नाम वेशी उपयुक्त बुझैत छी।

पछिला करीब बीस साल मे एहि पुरस्कार'क घोषणा आ तकर वितरण समारोह मुख्य नोबेल पुरस्कारे जकाँ प्रसिद्ध भऽ गेलैक अछि। असली नोबेल पुरस्कार जकाँ ई पुरस्कार भौतिकी, रसायन विज्ञान, जीव विज्ञान, चिकित्सा शास्त्र, शान्ति आ साहित्य पर तऽ देले जाइत अछि एकर अतिरिक्त विभिन्न विषय जेना कि मनोविज्ञान, जन स्वास्थ्य, समाज शास्त्र आदि सेहो जोड़ल गेलैक अछि। काजक विचित्रता कें देखैत कखनहुँ अन्य विषय जेना सांख्यिकी, संचार इंजिनीयरिंग, विज्ञान शिक्षा आदि सेहो जोड़ि देल गेलैक। सब साल **10** टा पुरस्कार देल जाइत छैक। **2012** मे ई पुरस्कार एतेक विधा मे देल गेलैक अछि ः मनोविज्ञान, शान्ति, ध्वनि विज्ञान, न्यूरोसाइन्स, रसायन शास्त्र, साहित्य, भौतिकी, द्रव गतिकी, शरीर रचना विज्ञान, औषधि शास्त्र। ओना एकर कोनो नियम नहि छैक जे सब साल एही दश टा विषय मे पुरस्कार देल जाइक। विज्ञान आ प्रोद्यौगिकी सँ सम्बधित कोनो रिसर्च जाहि सँ हास्य आ व्यंग्य प्रकट होइक ताहि लेल पुरस्कार भऽ सकैत छैक।

आब देखू पहिने शान्ति'क इग्नोबेल पुरस्कारक विजेता लोकनि कें आ हुनकर कीर्ति कें। शान्ति पुरस्कार मुख्यतः नोबेल शान्ति पुरस्कार पर कटाक्ष होइत छैक आ समाज पर पैघ व्यंग्य सेहो। व्यंग्यक उत्कृष्ट दृष्टान्त भेल जखन पहिले बेर **1991** मे शान्ति पुरस्कार देल गेल एडवर्ड टेलर कें जिनका लोक हाइड्रोजन बमक पिताक रूप मे जनैत अछि आ जे अमेरिका'क स्टार वार्स प्रोग्रामक प्रबल समर्थक छलाह। हुनका ई पुरस्कार शान्तिक परिभाषा कें जीवन पर्यन्त बदलैत रहबाक प्रयासक लेल देल गेलन्हि। एही कड़ी मे **1998** मे ई पुरस्कार देल गेलन्हि अटल बिहारी वाजपेयी आ नवाज शरीफ कें संयुक्त रूप सँ हुनक

ggajendra@gmail.com

"आक्रामक शान्तिपूर्ण विस्फोट" के लेल जखन भारत मई मास मे परमाणु बम विस्फोट केलक आ तकरा उत्तर मे पाकिस्तान सेहो अपन कला देखौलक। विस्फोट आ सेहो शान्तिपूर्ण - भेलैक ने व्याघातक। कहबा लेल दूनू देश शान्तिपूर्ण परमाणु विस्फोट (peaceful nuclear explosion) केने छल मुदा छलैक तऽ ओ युद्धेक तैयारी। तहिना **2011** मे ई पुरस्कार लिथुआनियाक विलनियस शहरक मेयर कें देल गेल। काज की ः ओ देखा देलखिन्ह जे कोना गैरकानूनी तरीका सँ पार्क कएल गाड़ीक समस्या हल कएल जाइत छैक। बस, ओकरा सबहक उपर युद्ध बला टैंक चढ़ा दियौक। गाड़ी थौआ भऽ जाएत आ फेर ओकर मालिक दोसर बेर एहन गलती करबे नहि करत। **2012** के शन्ति पुरस्कार देल गेलैक रूसक एस के एन कम्पनी कें जे ओहि देशक पुरना युद्ध सामग्री कें नवका हीरा मे परिवर्तित कऽ देलक अछि। भेलैक ने अद्‌भुत आ मौलिक काज।

आब देखि लिअऽ साहित्यक इग्नोबेल सब कें आ हुनक कीर्ति कें। साहित्य मे कोनो कविता अथवा उपन्यासक लेल पुरस्कार नहि देल जाइत छैक, ताहि लेल तऽ स्वीडेन बला नोबेल पुरस्कार छैके। इग्नोबेल पुरस्कारक लेल विषयवस्तुक चुनाव विचित्रे हेबाक चाही ने।

2012 मे ई पुरस्कार देल गेल अमेरिकी सरकार'क जेनेरल एकाउन्टैबिलिटी ऑफिस कें जे एकटा रिपोर्ट तैयार केलक अछि जाहि मे ई अनुशंसा कएल गेलैक अछि जे रिपोर्टक रिपोर्ट क रिपोर्टक रिपोर्ट तैयार करबाक चाही। भेलैक ने अति उत्तम। हमरा लगैत अछि अगिला बेर भारत सरकार कें ई पुरस्कार भेटबाक चाहियैक जे कोनो जाँच कमीशन पर कमीशन पर कमीशन पर कमीशन पर कमीशन कोना बैसाओल जाइत छैक।

2011 मे स्टानफोर्ड विश्वविद्यालयक जॉन पेरी कें देल गेल हुनक 'थ्योरी ऑफ स्ट्रक्चर्ड प्रोक्रैस्टिनेसन' लेल। एहि मे लेखक ई साबित केलन्हि जे बहुत सफल व्यक्ति सब कें टालमटोर करबाक एकटा खास तरीका होइत छन्हि। ओ हमेशा कोनो महत्वपूर्ण विषय पर काज करैत रहताह जाहि सँ हुनका आरो वेशी महत्वपूर्ण काज कें टारबाक बहाना भेटि जाइत छन्हि। **2008** मे साहित्यक लेल पुरस्कार देल गेल केस बिजनेस स्कूल लंदन'क डेविड सिम्स कें हुनक लिखित अध्ययन पर जाहि मे 'यू बास्टर्ड' शब्दक प्रयोग सँ उत्पन्न घृणा आ रोषक प्रभाव कोनो संस्था मे की होइत छैक तकर विशद वर्णन छल। साहित्यक लेल **1999** मे पुरस्कार देल गेल ब्रिटिश स्टैन्डर्ड इन्सटीच्यूसन कें । काज की से देखू ः चाह कोना बनाबी तकरा लेल छओ पृष्टक विशेष वर्णन। ई BS 6008 मे वर्णित अछि।

आब अगिला बेर जखन चाह पीबाक होअए तऽ पहिने ई विशेष वर्णन पढ़ि लेब। आ तकरा बाद टोल परोसक लोक कें बजा कए नव तरीका सँ बनाओल चाह परसब। फेर जँ कपरफोरी होअए तऽ दोख हमरा नहि देब।

आब देखू विज्ञानक इग्नोबेल विजेता लोकनि कें आ हुनकर चकचोन्ही लगबै बला रिसर्च सब कें। भौतिकीक लेल **2012** मे ब्रिटेनक तीन महान व्यक्ति कें जे पुरस्कार भेटलैक अछि तिनक काज महिलागण द्वारा केशक चोटी बान्हब (ponytail) सँ सम्बधित अछि। अथवा कहि सकैत छी पुरुष सबहक टीक बान्हब सेहो। आब देखियौक जे ई वैज्ञानिक लोकनि अपन समस्त ज्ञानक उपयोग केलन्हि एकर व्याख्या करबा मे जे कोन तरहक बल सब केशक रेशाक बीच लगैत छैक आ ओकरा बीच कोना संतुलन रहैत छैक आदि। एहि मे प्रत्येक केशक रेशा कें एकटा 'इलास्टिक फिलामेंट' मानि कए ओकरा पर लगैत विभिन्न बलक संतुलन लेल क्लिष्ट डिफरेन्सियल समीकरण ताकल गेल आ कठिन गणितक उपयोग भेलैक। ई कोनो हल्लुक काज नहि छलैक आ एहि रिसर्च कें भौतिकीक क्षेत्र मे सब सँ लब्धप्रतिष्ठ जर्नल फीजिकल रिभ्यू लेटर्स (संक्षप मे पी आर एल) मे प्रकाशित हेबाक गौरव भेटलैक। एतए हम बता दी जे भौतिकी मे जे कियो रिसर्च करैत छथि हुनकर एकमात्र लक्ष्य रहैत छन्हि जे कहुना अपन रिसर्च पी आर एल मे छपाबी। ई बहुत कठिन छैक कारण एकर स्तर बहुत ऊँच राखल गेलैक अछि। बहुत कम्मे लोक साहस कऽ पबैत अछि अपन वैज्ञानिक लेख पी आर एल मे पठेबाक आ ताहू मे बहुत कम कें प्रकाशित हेबाक मंजूरी भेटैत छैक। आब किछु आर उदाहरण देखू।

चाह मे बिस्कुट डुबा कए सब खाइत छी। सब कें बूझल अछि जे डुबेला सँ अर्थात् भीजि गेला सँ बिस्कुट किछु नरम भऽ जाइत छैक। कखनहु एतेक नरम भऽ जाइत छैक जे मुँह मे जाइ सँ पहिनहि टूटि कए खसि पड़ैत छैक। जे भाग भीजल नहि रहैत छैक से बाँचल रहैत छैक। बिस्कुट कें चाह मे डुबेबाक तरीका सेहो अपन अपन होइत छैक। कियो ओकरा सीधे पकड़ि कए उर्ध्वाधार दिशा मे डुबा देथिन्ह तऽ कियो कने टेढ़ कऽ कए डुबेताह।

आब दूटा बात। पहिल तऽ वैज्ञानिक दृष्टिकोण सँ सोचब जे भीजल बिस्कुट नरम किएक भऽ जाइत छैक। दोसर जे कोन कोन तरहें बिस्कुट कें चाह मे डुबाओल जाए जे कम नरम होइक आ उठा कए मुँह मे लेबा सँ पहिनहि टूटि कए खसि नहि पड़ैक। अहूँ सब मे सँ

कतेको गोटे एहेन प्रयोग कएने होएब मुदा ओकरा वैज्ञानिक तरीका सँ सोचलियैक आ लिखलियैक नहि।

ब्रिटिश वैज्ञानिक लेन फिसर, जे ब्रिस्टल विश्वविद्यालय मे भौतिकी पढ़बैत छथि, एही बात कें अपना ढंगें सोचलन्हि आ समस्त अवलोकन कें लिखैत ओकर व्याख्या सेहो प्रस्तुत केलन्हि। बिस्कुट की छियैक ः स्टार्च'क सुखाएल दाना सब चीनीक लस्सा सँ जोड़ल जाहि मे अनेक सूक्ष्म छिद्र रहैत छैक। पानि मे डुबेला सँ चीनी तऽ घुलि जाइत छैक तें लस्सा रहैत नहि छैक आ फेर स्टार्चक टुकड़ी नरम भऽ जाइत छैक आ टूटि कए खसि पड़ैत छैक। सूक्ष्म छिद्र सँ पानि अथवा कोनो द्रव कें उपर उठब कैपिलरी क्रिया द्वारा होइत छैक जे भौतिकी पढ़निहार सब बच्चा कें बूझल छैक। एही आधार पर फिसर महोदय करीब **80** साल पुरान रिसर्च **1921** मे वासवर्न महोदय द्वारा प्रकाशित एकटा फरमूला सेहो उद्धरित केलन्हि।

फिसर महोदय नव युगक रीतिक अनुसार अपन निरीक्षण के विडियो सेहो तैयार केलन्हि। ई ततेक लोकप्रिय भेलैक जे फिसर महोदय टीवी आ रेडियो पर व्याख्यान दैत थाकि गेलाह। फेर पत्रकारिताक कमाल देखू जे ओ फरमूलाक नाम परि गेल फिसर फरमूला आ लोक वासवर्न कें एकदम बिसरि गेल। ई रिसर्च प्रसिद्ध विज्ञान जर्नल 'नेचर' मे प्रकाशित भेलैक। आ फेर एहि अनुसंधान'क लेल हुनका **1999** मे भौतिकी'क इगनोबेल पुरस्कार'क आधा भाग भेटलन्हि।

ओहि साल भौतिकीक आधा पुरस्कार देल गेलन्हि अमेरिका'क जोसेफ केलर आ बेल्जियम के जाँ-मार्क वान्डेन-ब्रॉक कें जिनक रिसर्च'क बिषय छलन्हि "टीपॉटक टोंटी'क उत्तम डिजाइन" जाहि सँ ठोपे ठोपे चाह टोंटी सँ चुबैत नहि रहैक। भेलैक ने अद्‌भुत विषय। आब ई नहि सोचि बैसू जे वैज्ञानिक लोकनि एहिना सरकारक पैसा बर्बाद करैत रहैत छथि। अपितु अपने सब कें गौरवान्वित हेबाक चाही जे गम्भीर रिसर्च मे व्यस्त रहलाक अछैतो वैज्ञानिक लोकनि मे हास्यक कतेक नीक बुद्धि रहैत छन्हि।

विचित्रता आ हास्यक किछु आर उदाहरण देखू।

2012 मे न्यूरोसाइन्स मे देल गेल पुरस्कार'क काज देखू। ब्रेन रिसर्च बला वैज्ञानिक लोकनि विभिन्न जड़ आ चेतन वस्तु पर क्लिष्ट यंत्रादि सँ मस्तिष्क'क क्रिया कलाप'क आंकड़ा

ggajendra@gmail.com

लेलन्हि। एहि आँकड़ा सब पर सांख्यिकी'क नियम लगाओल गेल। विचित्रता जे मरलो माछ मे मस्तिष्क'क सक्रियता'क पता लागि गेल। भेल ने हास्यास्पद। ई रिसर्च जरूर कोनो नामी जर्नल मे प्रकाशित नहि भेलैक मुदा काजे तेहेन छलैक जे एकरा इग्नोबेल पुरस्कार'क लेल चुनल गेलैक।

तहिना एकटा पुरस्कार देल गेलैक अछि द्रव गतिकी (fluid dynamics) मे दू टा अमेरिकी वैज्ञानिक कें। हुनकर रिसर्च एहि बात पर छन्हि जे यदि कियो हाथ मे भरल कप चाह अथवा कॉफी लऽ कए चलैत अछि तँ चाह काफी छिलकैत किएक छैक। हमरा सब तँ सब दिन सँ जनैत छी जे अधजल गगरी छलकत जाए। मुदा भरल कप चाह रहितहुँ किएक छिलकैत छैक से खोज करै लेल तऽ वैज्ञानिक बुद्धि चाही ने। ई दूनू भौतिकविद'क अनुसार कॉफी कें कप सँ हेराए जेबा मे कतेको कारक छैक जाहि मे लोक'क चलबाक गति, ओकर बायोमेकैनिक्स अर्थात् शरीरक अंगक गति, कप मे कॉफीक मात्रा, कॉफीक गाढ़ापन आदि पर निर्भर करैत छैक। हँ, इहो सीरियस रिसर्च छलैक आ एकर रिजल्ट 'फिजिकल रिभ्यू ई' मे प्रकाशित भेलैक जे पी आर एल सँ कनिए कम अछि प्रतिष्ठा मे।

आब ईहो कहि सकैत छिऐक जे हिनको भौतिकीए मे किएक ने पुरस्कार देल गेल। पी आर एल आ फिजिकल रिभ्यू ई दूनू मे तऽ भौतिकी'क रिसर्चक काज प्रकाशित होइत छैक। बात ठीके मुदा ई तऽ इग्नोबेल छिऐक, एकर कोनो सक्कत नियम कानून नहि छैक। जज लोकनि कें जे ठीक बुझेलन्हि से भेलैक।

भौतिकीक क्षेत्र मे जतेक पुरस्कार भेटलैक अछि से विचित्र जरूर छैक मुदा छिऐक सीरियस रिसर्च जकर फल कें नीक आ लब्धप्रतिष्ठ जर्नल सब मे प्रकाशित कएल गेलैक अछि।

2000 मे आन्द्रे गेइम कें माइकेल बेरी'क संग 'मेढक प्रयोग'क लेल भौतिकीक इग्नोबेल पुरस्कार भेटलन्हि। एहि प्रयोग मे एकटा जीवित बेंग कें चुम्बकीय उर्ध्वगति (magnetic levitation) द्वारा उपर उठाओल गेल। चुम्बकीय उर्ध्वगतिक लेल देखू हमर लेख मिथिला दर्शनक जुलाई अगस्त **2012** के अंक मे। जल, जे कि बेंग'क शरीर'क मुख्य अंश थिकैक, डायामैग्नेटिक होइत अछि अर्थात जलक कण तीव्र चुम्बकीय क्षेत्र मे चुम्बक सँ दूर भागत। यदि बहुत शक्तिशाली चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न कएल जाए तऽ जखन जलपूरित वस्तु'क ओजन के नीचा दिशा मे लागऽ बला गुरुत्वाकर्षण बल आ उपर दिशा मे लागऽ

बला चुम्बकीय विकर्षण बल संतुलित भऽ जेतैक तखन ओ वस्तु कोनो दशा मे रहि सकैत अछि जेना हवा मे हेलैत हो।

चुम्बकीय ऊर्ध्वगतिक इएह सिद्धान्त कें साबित करबाक लेल ई 'मेढक प्रयोग' कएल गेल रहैक। एहि मे **16** तेसलाक शक्तिशाली चुम्बक प्रयोग कएल गेल रहैक। हवा मे हेलैत बेंग'क विडियो सेहो तैयार कएल गेल। ओतबे नहि, प्रयोगक पूर्ण व्याख्या सेहो भौतिकीक सिद्धान्त सँ कएल गेलैक आ रिजल्ट कें 'यूरोपियन जर्नल ऑफ फिजिक्स' मे प्रकाशित कएल गेलैक।

एकर सफलताक प्रचार एतेक वेशी भेलैक जे चर्च सँ सम्बन्धित किछु पादरी लोकनि आन्द्रे गेइम कें दश लाख पौंड तक देबा लेल तैयार भऽ गेलखिन्ह यदि ओ हुनका जमीन सँ किछु उपर उठा दितथिन्ह जकर विडियो लऽ कए ओ सब अपना भक्त लोकनिक बीच धाक जमबितथि। आन्द्रे से कऽ नहि सकलाह कारण एकटा मनुष्यक ओजन कें संतुलित करबा लेल जतेक शक्तिशाली चुम्बक चाही से उपलब्ध नहि छल। मुदा ओ दश लाख पौंड खर्च केनिहार लोक कतेक बुरिबक छलाह से हमरा आश्चर्य लगैत अछि। हुनका बूझल नहि छलन्हि जे भारत मे एहेन कतेको योगी तांत्रिक छथि जे बिना कोनो चुम्बक के स्वतः जतेक उपर इच्छा होन्हि उठि जाइत छथि। कम्मे खर्चा मे ई बुद्धि ओ ककरो सिखा देथिन्ह।

सर आन्द्रे गेइम पहिल वैज्ञानिक छथि जिनका पहिने 'मेढक प्रयोग' पर भौतिकी'क इग्नोबेल पुरस्कार भेटलन्हि आ बाद मे ग्राफीनक आविष्कार पर 2010 मे भौतिकीक असली नोबेल पुरस्कार सेहो भेटलन्हि। ई जन्म सँ रूसी छथि मुदा एखन मैन्चेस्टर विश्वविद्यालय मे प्रोफेसर छथि। एहि सँ विश्वास तऽ भैए जाएत जे कतेक प्रतिभावान आ तीव्रबुद्धि लोक सब एहि मे लागल छथि आ इग्नोबेल पुरस्कार भेटब कोनो हँसी ठट्ठा नहि थिकैक।

मनोविज्ञान मे **2012** मे पुरस्कार भेटलैक निःश्वास छोड़बाक अर्थ व्याख्या करबाक लेल। निसास छोड़ब मात्र एकटा मामूली क्रिया नहि थिकैक बल्कि ई मनोभाव'क संकेत आ कोनो बहुत कठिन काज'क प्रति व्यक्तिक प्रतिक्रिया बतबैत छैक। भऽ सकैत अछि अहाँ निसास छोड़बाक एहि ब्याख्या कें पहिनहि सँ बुझैत होइ मुदा रिसर्चक रूप मे रिजल्ट कें ओरिजिनल मानल गेलैक आ 'स्कैन्डिनेवियन जर्नल ऑफ साइकोलॉजी' मे प्रकाशित भेलैक।

ggajendra@gmail.com

भारतीय लोकनि सेहो एहि विचित्र नोबेल पुरस्कारक भागीदारी मे पछुआएल नहि छथि। **2002** मे केरल कृषि विश्वविद्यालय'क दूगोट अनुसंधानकर्ता श्री के पी श्रीकुमार आ श्री जी निर्मलन कें गणितक इग्नोबेल पुरस्कार भेटल। हुनकर अनुसंधानक विषय छल "भारत मे समस्त हाथीक देहक क्षेत्रफल"। चौंकियौक नहि, ई काज 'भेटरिनरी रिसर्च कम्यूनिकेसन्स' नामक जर्नल मे प्रकाशित भेल छलैक। शांति पुरस्कार मे व्यंग्यक चरमोत्कर्ष देखू जे **2003** मे उत्तरप्रदेशक प्रसिद्ध 'मृत' व्यक्ति श्री लाल बिहारी कें देल गेलन्हि। सब कें बुझले अछि जे ई लाल बिहारी महोदय अपना कें मृत घोषित कऽ देलाक विरूद्ध लड़ैत रहलाह आ "मृत व्यक्ति संस्था" सेहो बनौलन्हि। लालची आत्मीय सब किछु सरकारी कर्मचारीक सहयोग सँ हिनका मृत घोषित करबा देलखिन्ह जे कोनहुना हुनकर जमीन जायदाद हड़पि सकथि। से ई "मरणोपरान्त लड़ाई" लड़ैत रहलाह अपना हक'क लेल। ओतबे नहि, आश्चर्य ईहो जे एहि पुरस्कार'क समारोह मे भाग लेबा लेल भारत सरकार हिनका, अर्थात् एकटा मृत व्यक्ति कें, पासपोर्ट सेहो दऽ देलकन्हि।मुदा समय पर अमेरिकन वीसा नहि भेटला सँ ई हार्वर्ड नहि पहुँचि सकलाह। ओतए हिनक मित्र मधु कपूर हिनका लेल पुरस्कार ग्रहण केलखिन्ह। किछु सप्ताह उपरान्त भारत मे हिनका पुरस्कार देल गेलन्हि। एहेन नीक व्यवस्था छन्हि इग्नोबेल पुरस्कारक आयोजक लोकनिक।

ई पुरस्कार शुरू करबाक श्रेय देल जाइत छन्हि श्रीमान मार्क अब्राहम कें जे पहिने विज्ञानक हास्य पत्रिका Journal of Irreproducible Results के सम्पादक भेलाह आ बाद मे जखन ई पत्रिका बन्द करबा देल गेलैक तखन अपनहि दोसर पत्रिका Annals of Improbable Research (संक्षेप मे ए आइ आर) शुरू केलन्हि। इएह 'ए आइ आर' इग्नोबेल पुरस्कारक आधार संस्था थिकैक।

असली नोबेल नहि विचित्रे नोबेल रहौक मुदा पुरस्कार'क लेल चयन प्रक्रिया वेश कठिन छैक। प्रति वर्ष करीब **5000** नवका मनोनयन अबैत छैक। एकरा पुरना थाक मे जोड़ि देल जाइत छैक। चयन बोर्डक सदस्य मे असली नोबेल पुरस्कार विजेता वैज्ञानिक आ साहित्यकार लोकनिक अतिरिक्त विज्ञान लेखक, प्रसिद्ध खिलाड़ी, सरकारी अधिकारी आर किछु अन्य गण्यमाण्य व्यक्ति रहैत छथि। सब गोटे मिलिकए एकटा छोट लिस्ट बनबैत छथि जकर जाँच कएल जाइत छैक जे प्रथमतः ओ व्यक्ति सत्ते मे छथि जिनकर चयन कएल गेलन्हि आ दोसर जाहि काजक लेल हुनका मनोनीत कएल गेलन्हि से काज सही छैक।

जखन चुनाव अन्तिम चरण मे अबैत छैक तखन विजेता लोकनिक अनुमति सेहो लेल जाइत अछि कारण सब लोक एतेक साहस कहाँ जुटा पबैत अछि जे विदूषक बनए।

पुरस्कार वितरण समारोह वेश ताम झाम सँ होइत छैक। इग्नोबेल'क नियम छैक जे विजेता लोकनि कें अपने खर्चा सँ पुरस्कार लेबा लेल हार्वर्ड आबए पड़तन्हि। पहिल किछु साल मे विजेता लोकनि लाजें पुरस्कार लेबा लेल स्वयं नहि जाइत छलाह। संगहि खर्चाक बात सेहो छलैक। मुदा समारोहक प्रचार एतेक वेशी भेलैक जे लाज छूटि गेलन्हि सबहक। आब तऽ प्रायः सब विजेता समारोह मे अबिते छथि।

पहिने ई समारोह मैसेच्यूटेट्स इन्सटीच्यूट ऑफ टेक्नालाजी (एम आइ टी) मे होइत छलैक मुदा किछु विवादक बाद आब हावर्ड विश्वविद्यालय'क सैन्डर्स थियेटर मे होइत छैक जाहि मे **1200** लोक बैसि सकैत अछि। हॉल हमेशा भरल रहैत छैक आ टिकट बिक्री अग्रिम नहि करेला सँ लोक निरासे होइत अछि। पुरस्कार देबा लेल असली नोबेल विजेता सब उपस्थित रहैत छथि। प्रतिष्ठाक शिखर पर लोक तखन पहुँचैत अछि जखन ओहेन व्यक्ति सँ पुरस्कार ग्रहण करैत अछि आ हाथ मिलबैत अछि। पहिल बेरक समारोह मे चारि टा असली नोबेल पुरस्कार विजेता सम्मिलित भेल छलाह ः हावर्ड विश्वविद्यालयक सेल्डन ग्लास्हो जिनका **1979** मे अब्दुस सलाम आ स्टीवेन वाइनबर्गक संग भौतिकी'क नोबेल पुरस्कार भेटल छलन्हि, हावर्ड विश्वविद्यालयक डदले हार्सबैक जिनका **1986** मे रसायन शास्त्र मे नोबेल पुरस्कार भेटल छलन्हि, एम आइ टी'क हेनरी केन्डाल जिनका **1990** मे भौतिकीक नोबेल पुरस्कार भेटल छलन्हि आ एम आइ टी'क एरिक सिवियां जिनका **1985** मे शान्तिक नोबेल पुरस्कार भेटल छलन्हि। बादक वर्ष मे ई संख्या बढ़िते गेलैक अछि।

परम्परा बनि गेलैक अछि जे समारोह मे स्टेज पर लोक सब कागजक हवाईजहाज फेकैत रहैत छैक। हार्वर्ड'क प्रोफेसर रॉय ग्लॉबर "झाडू लगौनिहार"क काज करैत रहलाह अछि आ स्टेज पर सँ ओहि कागजक टुकड़ी सब कें हँटबैत रहलाह अछि। **2005** मे प्रोफेसर ग्लॉबर कें भौतिकी मे असली नोबेल पुरस्कार भेटि गेल छलन्हि आ ओ एहि काजक लेल उपस्थित नहि छलाह कारण ओ स्वयं स्वीडन जेबाक तैयारी मे लागल छलाह।

समारोह मे 'इग्नोबेल लेक्चर'क रूप मे हरेक विजेता कें मात्र **60** सेकेण्ड मे अपन काजक वर्णन करए पड़ैत छन्हि। तकर अगिला शनि कें फेर हुनका लोकनि कें वेशी समय भेटैत छन्हि अपन रिसर्च कें विस्तार सँ बुझबैक लेल। समारोह मे गीत नाद नाच गान आ

मनोरंजन'क विविध कार्यक्रम रहैत छैक जे प्रति वर्ष नव नव अवतार मे अबैत छैक। ई सब हास्य प्रधान रहैत छैक।

यदि अपने स्वयं कें अथवा कोनो मित्र कें विचित्र नोबेल पुरस्कारक लेल मनोनीत करए चाहैत छी तऽ पूरा विवरणक संग marca@chem2.harvard.edu कें ईमेल पठाऊ अथवा विदेशी डाक सँ निम्न पता पर पठा दियौक ः

Ig Nobel Nominations

c/o Annals of Improbable Research

PO Box 380853

Cambridge MA 02238 USA

ई पता असली छैक काल्पनिक नहि। इएह टा एकटा पुरस्कार छैक जाहि मे व्यक्ति स्वयं कें मनोनीत कऽ सकैत अछि आ एहेन लोक पुरस्कार जितबो केलक अछि। तें आवश्यकता छैक साहस जुटेबाक जे हमहूँ काबिल छी आ इग्नोबेल'क भागीदार भऽ सकैत छी।

हमरा विश्वास अछि जे कतेको मैथिल साहित्यकार कें नोबेल नहि तऽ विचित्र नोबेल पुरस्कार जरूर भेटि जेतन्हि। आ उनटा पुनटा रिसर्च केनिहार कें सेहो कोनो ने कोनो विज्ञानक शाखा मे इग्नोबेल पुरस्कार भेटिए जेतन्हि आ लागल हाथ पीएचडी'क उपाधि सेहो। अपनेक सहायताक लेल हम किछु रिसर्च टॉपिक बता दैत छी ः

- कतेक पातर तिलकोरक पात सँ कतेक मोट तरूआ बनाओल जा सकैत छैक एकर विस्तृत अध्ययन करू आ वैज्ञानिक रूपें अपन अवलोकन कें लिखैत भौतिकीक सिद्धान्त सँ ओकर व्याख्या सेहो करू। ओतबे नहि यदि बंगाली बैगुनी मे बैगनक टुकड़ीक मोटाई सँ तिलकोरक पातक मोटाई तुलना कऽ सकी तऽ सोना मे सुगन्ध। अहाँकें इग बनबाक चाँस **99** प्रतिशत भऽ जाएत।

- राहरिक दालि मे घी देला सँ ओकर स्वाद बढ़ि जाइत छैक आकि घी मे दालि रन्हला सँ तकर विस्तृत अध्ययन करू। ओहि मे विभिन्न आमक आमिल देला सँ स्वाद मे भेल परिवर्तनक सिलसिलेवार रूपें वर्णन करू। ईहो बतबियौक जे खेसारीक दालिक स्वाद कोना बढ़ाओल जा सकैत छैक – घी देला सँ आकि तीसी तेल देला सँ। एकर व्याख्या भौतिकी अथवा रसायन शास्त्रक नियमक अनुसार हेबाक चाही।

- विभिन्न माछक काँटक गुणक वर्णन करू। माछक काँट कंठ मे फँसला सँ वेशी तकलीफ होइत छैक आकि तारु मे गड़ला सँ तकर तुलनात्मक अध्ययन करू आ एकर विडियो बनाउ। संगहि जीव विज्ञानक सिद्धान्त पर आधारित व्याख्या प्रस्तुत करू। जतेक पैघ लेख होएत अपनेक चाँस ओतेक वेशी बढ़ि जाएत।

- संसार मे जतेक बुरिबक लोक भेलाह तकर संकलन करू आ मैथिल लोक सब ओहि लिस्ट मे जाहि स्थान पर अबैत होथि तकर विस्तृत व्याख्या करू। ईहो टिप्पणी करियौक जे यदि ओ लिस्ट मे उपर मे छथि तऽ किएक आ यदि नीचा मे छथि तऽ से किएक। संगहि हुनका सब कें एहि लिस्ट मे उपर कोना आनल जाए तकर विवेचन करू।

गप कें तह पर तह खोंइचा छोड़ा कए चिरबा मे कुशाग्रबुद्धि मैथिल लोकनिक लेल इग्नोबेल पुरस्कार योग्य रिसर्च टॉपिक बतबैत हमरा अपनहि लाज लगैत अछि। तथापि मात्र गाड़ी कें प्रारम्भिक धक्का देबाक लेल हम उदाहरण रूप मे किछु विषय लीख देल अछि। आशा करैत छी निकट भविष्य मे मिथिला दर्शन मे विजेता लोकनिक समाचार छपए लागत। जय विज्ञान।

'मिथिला दर्शन' मार्च अप्रिल 2013 मे प्रकाशित

ggajendra@gmail.com

विज्ञानक अध्ययन आ व्यवहार

जेठक दुपहरिया मे अहाँ पाँच बरक बच्चाक संग कतहु जा रहल छी। रौद सँ अपस्याँत भेल कतहु छाहरि मे सुस्तेबाक मोन होइत अछि। सामने अछि एकटा बर’क गाछ, आमक गाछी आ तरबोनी। अहाँ बर’क गाछ तर चल जाइत छी तऽ बच्चा पुछैत अछि “हम सब आमक गाछी मे किएक नहि गेलहुँ सुस्ताइ लेल?” की उत्तर देबैक अपने?

कहियो कियो सोचलियैक जे कोन गाछक छाहरि सबसँ वेशी शीतल होइत छैक आ किएक? कोनो तुलनात्मक अध्ययन केलियैक जे बर पीपर पाकरि आ कि खजूर तार आम लीची कटहर आदि गाछ सबहक छाहरि कतेक प्रभावशाली होइत छैक? यदि करितियैक तऽ ई एकटा नीक वैज्ञानिक अध्ययन भऽ जाइत।

विज्ञान पढ़बाक एकटा मुख्य उद्येश्य होइत छैक सामान्य जीवन मे ओकर व्यवहार। व्यवहार मे विज्ञान कें अनबाक लेल दूटा बात जरूरी ः एक तऽ विज्ञानक कोनो विधाक मूल तत्त्व अथवा सिद्धान्त कें नीक सँ बूझब आ दोसर उपयोग मे अनबाक लेल जरूरी लूरि। एकरा छात्र लोकनि कें पाठ्यक्रम मे सैद्धान्तिक (theoretical) आ व्यावहारिक (practical) कक्षा मे सिखाओल जाइत छैक। सैद्धान्तिक ज्ञान कतबो परिपक्व रहओ यदि व्यावहारिक लूरि नहि अछि तऽ ओ ज्ञान अधकचरे रहत। तहिना व्यावहारिक लूरि भैयो गेला पर यदि मूल तत्त्व नहि बूझल अछि तऽ उपयोग करबैक कथीक ? तें विज्ञान पाठ्यक्रम मे दूनू कें महत्त्व देल गेलैक।

एकटा उदाहरण लिअऽ। किताब मे लिखल अछि जे यदि एक गिलास कें एकटा कूटक टुकड़ा सँ झाँपि दियौक आ ओकरा उपर मे एकटा गेंद राखि दियौक आ तखन यदि आँङुरक ठोकर सँ कूटक टुकड़ा कें ठेलि दियौक तऽ गेंद गिलास मे खसि पड़तैक। ई प्रयोग जड़ताक सिद्धान्त कें बुझबैक लेल कएल जाइत छैक। यदि इएह प्रश्न परीक्षा मे पूछत तऽ सब बच्चा लीख देत एहिना एकर उत्तर। मुदा कहियौक प्रयोग कऽ कए देखाबए लेल। भऽ गेल ने समस्या। किछु गोटे सफल भैयो जेताह मुदा वेशी गोटे कें गेंद कूटक संग बाहर फेका जेतन्हि। कोनो बात नहि। प्रयोग असफल भऽ गेल तै सँ अहाँक पढ़ई बेकार भऽ गेल से बात नहि। हँ आब कारण ताकू जे किएक गेंद कूटक संग फेका गेल। यदि

ठीक कारण भेटि गेल तऽ उत्तम। आब प्रयोग कें ठीक सँ करैत दोहरा सकैत छी। बेर बेर कोशिस करबैक तऽ सफल भैए जाएब।

छात्र लोकनि विज्ञान अध्ययनक दूनू विधा, सैद्धान्तिक आ प्रायोगिक, मे कतेक पारंगत भेलाह तकरा जँचबाक लेल परीक्षाक अतिरिक्त समय समय पर हुनका सब कें किछु 'प्रोजेक्ट' बनबऽ लेल कहल जाइत छन्हि। एहेन प्रोजेक्टक विषय पाठ्यक्रम सँ बाहरो भऽ सकैत छैक। एकर मुख्य उद्येश्य हुनक ज्ञान कें मँजबाक संगहि व्यावहारिक लूरि आ कल्पनाशीलता कें विकसित करब रहैत छैक। सीखल ज्ञानक आधार पर किछु नव आ उपयोगी वस्तु बनाबी अथवा कोनो एहेन नव अद्‌भुत आ क्रांतिकारी विचार आ कि आइडिया प्रस्तुत करी - इएह भेल एकर मुख्य लक्ष्य। एहि मे छात्रक संग शिक्षक आ अभिभावक दूनू सहयोग कऽ सकैत छथि आ करितो छथि। खास कऽ कए एहि मे शिक्षकक सहयोग वेशी जरूरी कारण छात्र कतबो परिपक्व रहओ ओकरा मार्गदर्शन चाहबे करियैक। अपितु ईहो कहि सकैत छी जे शिक्षके नीक जकाँ बूझि सकैत छथिन्ह जे हुनक कक्षाक कोन क्षात्र कोन लूरि मे वेशी दक्ष छन्हि आ कोन तरहक प्रोजेक्ट बना सकैत छथिन्ह।

प्रोजेक्ट करब बच्चा कें छोटे सँ सिखाएल जाइत छैक मुदा जेना जेना ओ बढ़ैत छैक तेना तेना प्रोजेक्टक रूपरेखा जटिल होइत जाइत छैक। तैयो सब प्रोजेक्ट नव वस्तुक आविष्कार नहि होइत छैक। हाथ सँ काज करी तकर लूरिक विकास जरूरी। वेशी काल क्षात्र सब कें एहने प्रोजेक्ट देल जाइत छन्हि जे बच्चा अकेले बनबैत अछि आ कि दू अथव तीन बच्चा मिल कए (टीम मे) बनबैत अछि। जेना भेल सोलर कूकर के मॉडल तैयार केनाइ अथवा विंड मिल के मॉडल बनौनाई आदि। एहि मे जे सामान लगतैक से असली सोलर कूकर सँ बहुत भिन्न नहि रहतैक। मॉडल यदि नीक बनए तऽ हम सब एक कप चाहक पानियो गरम कऽ सकब।

स्कूल सब मे प्रयोगशालाक अवनति'क चर्चा की कएल जाए। वर्तमान मे स्थिति एहेन भऽ गेल अछि जे एकटा बहुत पुरान आ प्रतिष्ठित स्कूल मे विज्ञान खंड प्रायः दश बरख सँ बन्द अछि कारण ओहि मे पुलिस बल भरल छैक। कमोवेश एहने स्थिति अन्यत्र सेहो छैक जे 'लैब' प्रायः बन्दे रहैत छैक। विज्ञानक सैद्धान्तिक पढ़ाई तऽ कोचिंग सेन्टर सब सेहो करा दैत अछि मुदा कोनो कोचिंग सेन्टर नहि भेटत जकरा 'लैब' छैक। बिना व्यावहारिक

ggajendra@gmail.com

शिक्षाक विज्ञानक अध्ययन अपूर्णे रहैत अछि आ ई एकटा मुख्य कारण थिक जे देश मे प्रतिभा रहितो आविष्कारक क्षेत्र मे बहुत नाम नहि भेलैक अछि।

स्कूल सँ हँटि कए विज्ञान'क व्यावहारिक शिक्षा आ बच्चा सब मे विज्ञानक प्रति जागरुकता अनबाक लेल देश मे ओना तऽ बहुत संस्था सब काज कऽ रहल अछि मुदा एतए दूटा संस्थाक चर्चा मुख्य रूपसँ हम करब। एक तऽ भेल केन्द्र सरकार'क नेशनल काउन्सिल ऑफ साइन्स म्यूजियम (संक्षेप मे एन सी एस एम) आ दोसर गैर सरकारी क्षेत्र मे अगस्त्य फाउन्डेशन। ई चुनाव हमर व्यक्तिगत अनुभव पर आधारित अछि मुदा हमर उद्येश्य ककरो पैघ छोट बतेबाक नहि अछि।

एन सी एस एम भारत सरकारक संस्कृति विभाग द्वारा संचालित अछि। एकर काज छैक देश मे विभिन्न जगह विज्ञान केन्द्र स्थापित करब। देश मे करीब तीसेक विज्ञान केन्द्र स्थापित भऽ चुकलैक अछि। कोलकाता'क बिरला औद्योगिक एवं टेक्नॉलॉजिकल म्यूजियम (संक्षेप मे बी आइ टी एम) देशक सबसँ प्राचीन म्यूजियम थिक आ अन्य म्यूजियम सबहक जननी थिक। पटना मे एकटा आंचलिक विज्ञान केन्द्र (Regional Science Centre) अछि। एहने केन्द्र भुवनेश्वर मे सेहो छैक। एहि केन्द्र सब मे विज्ञान म्यूजियम, तारामंडल आदिक अतिरिक्त समय समय पर बच्चा सबहक लेल अनेक कार्यक्रम आयोजित कएल जाइत छैक। एहि सब मे यथासाध्य बच्चा सब कें व्यवहार द्वारा विज्ञान सिखाओल जाइत अछि। राज्य सरकारक विज्ञान एवं तकनीकी विभाग द्वारा सेहो विज्ञान केन्द्र सब चलाओल जाइत छैक।

अगस्त्य फाउन्डेशन वर्तमान मे विश्वक सबसँ पैघ संस्था अछि जे स्कूली बच्चा सब कें विज्ञानक प्रायोगिक पक्षक शिक्षा दैत छैक। ई संस्था अपने कोनो स्कूल कालेज नहि चलबैत अछि तैयो आन्ध प्रदेश के कुप्पम शहर सँ करीब **20** किलोमीटर दूर एकर कैम्पस **170** एकड़ मे पसरल छैक। एतेक जगह तऽ कतेको नीक विश्वविद्यालय सब कें सेहो नहि हेतैक। एतए देहाती इलाका मे स्कूली बच्चा सबकें प्रयोग द्वारा विज्ञानक मूल तत्त्व कें बुझाओल जाइत अछि संगहि ओकरा सब मे नव नव आविष्कार करबाक चेतना सेहो जगाओल जाइत अछि। एकर कैम्पस मे बच्चा सब कें बहुत तरहें हाथ सँ काज कऽ कए विज्ञानक सिद्धान्त बुझाओल जाइत छैक। एकर एकटा केन्द्र बंगलोर शहर मे सेहो छैक। एकटा आकर्षणक जगह छैक "तोर फोर जोर" जतए कोनो बच्चा कोनो उपकरण कें खोलि

सकैत अछि आ ओकरा फेर जोरबाक प्रयास करैत अछि। ई कोनो जरूरी नहि छैक जे सब बच्चा ओतेक हुनर बला होइक जे सबटा उपकरण कें खोलि कए फेर जोड़ि लेत। ताहि लेल तऽ इन्सट्रक्टर सब छथिए। मुदा एहि काज सँ बच्चा सब मे आत्मविश्वास बढ़ैत छैक जे हमहूँ किछु कऽ सकैत छी। दोसर बात ई ज्ञान होइत छैक जे जतेक चीज बनैत छैक से कतेको छोट छोट अवयव मिला कए बनैत छैक। एकटा साइकिल मिस्त्रीक बच्चा देखैत देखैत साइकिल के हर पाट पुर्जा खोलब आ जोरब सीख लैत अछि। तहिना विज्ञानक छात्र कें बूझक चाही जे एकटा छोट छीन स्टॉप वाच अथवा स्लाइड कैलिपर्स सँ लऽ कए टेलिस्कोप माइक्रोस्कोप पर्यन्त सब चीज खोलल जा सकैत छैक आ फेर जोड़ल जा सकैत छैक।

दूर दराजक इलाका लेल ई संस्था एकटा मोबाइल सांइस लैब बनौलक अछि जे एकटा फोर्स या स्कोर्पियो टाइपक गाड़ी मे फिट भऽ जाइत छैक। एकरा सम्हारैक लेल एकटा ड्राइवर आ दूटा इन्सट्रक्टर चाही। एहेन लैब देश के अनेको राज्य मे पठाओल जा चुकल छैक आ एकर प्रसार भैये रहलैक अछि। हाल मे मोबाइल लैबक एकटा छोट संस्करण तैयार कएल गेल अछि जाहि मे सबटा उपकरण दू तीन टा बकसा मे आबि जाइत छैक। एकरा इन्सट्रक्टर लोकनि मोटर साइकिल पर लादि कए एहनो दूरस्थ इलाका मे चल जाइत छथि जतए चारि चक्काक गाड़ी नहि जा सकतैक।

अगस्त्य फाउन्डेशन बच्चा सबहक अतिरिक्त शिक्षक लोकनि कें ट्रेनिंग सेहो दैत अछि आ मोबाइल लैबक इन्सट्रक्टरक फौज सेहो तैयार करैत अछि।

प्रस्तुत लेख मे हम मिथिला क्षेत्र मे विज्ञानक अध्ययन आ ओकर व्यावहारिक उपयोग पर चर्चा करैत छी जे क्षेत्रीय आ राष्ट्रीय स्तर पर हमरा सबहक बच्चा सब कतए छथि।

एतए हम स्पष्ट कऽ दी जे हमरा लोकनिक गामो देहातक वच्चा लोकनि अपन परिश्रम सँ राष्ट्रीय स्तर पर नीक नीक विश्वविद्यालय आ संस्थान सब मे इंजिनीयरिंग, मेडिकल अध्ययनक लेल प्रवेश पाबिए लैत छथि। मुदा एखन देश मे एहेन कोनो प्रवेश परीक्षा नहि छैक जतए व्यावहारिक विज्ञानक परीक्षा होइछ। कोचिंग कऽ कए आइ आइ टी मे प्रवेश पाबि सकैत छी तें हम ओहि सफलताक चर्चा नहि करैत छी।

हम अपना उद्देश्यक लेल दूटा प्रतियोगिता'क चर्चा करब। दूनू मे बच्चा सबकें विज्ञानक प्रोजेक्ट बना कए प्रदर्शनी करबाक रहैत छन्हि। एक तऽ भेल पूर्व क्षेत्रीय विज्ञान मेला (Eastern India Science Fair) जे बी आइ टी एम कोलकाता द्वारा प्रति बर्ष जनवरी मास मे आयोजित कएल जाइत अछि। एहि मे पूर्वी क्षेत्रक सब राज्य यथा बिहार, बंगाल, ओडिसा, सिक्किम, असम, मेघालय, मणिपुर, त्रिपुरा, मिजोरम, नागालैंड, अरुणाचल प्रदेश आ अंदमन निकोबार द्वीप मिल कए भाग लैत अछि।

दोसर अछि राष्ट्रीय स्तर पर आयोजित IRIS (Initiatives for Research and Innovations in Science) प्रोग्राम जे भारत सरकारक विज्ञान एवं प्रोद्योगिकी विभाग (डी एस टी), CII (Confederation of Indian Industries) आ अमेरिकाक इन्टेल कॉरपोरेसन के सम्मिलित प्रयास सँ चलाओल जा रहल अछि। ई प्रतियोगिता नवम्बर दिसम्बर मास मे आयोजित कएल जाइत अछि। आइरिस प्रोग्रामक मुख्य नारा छैक "हम जीनियस नहि छी मुदा हम प्रश्न जरूर पुछैत छी।" प्रश्न पुछनाइये विज्ञान मे नव आइडियाक प्रथम चरण थिकैक।

एहि दूनू प्रोग्राम मे हम पछिला किछु वर्ष सँ उपस्थित भऽ रहल छी आ तकरे अनुभव सँ ई लेख लिखबाक जरूरति बुझाएल अछि। दूनू प्रोग्राम एक दोसराक पूरक कहि सकैत छियैक मुदा दूनूके लेल प्रोजक्टक चुनाव अलग विधि सँ होइत छैक। आइरिस प्रोग्रामक खास विशेषता जे एहि मे चयनित 'गोल्ड मेडल' प्राप्त प्रोजेक्ट सब कें अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर अमेरिका स्थित इन्टेल कारपोरेशन द्वारा आयोजित International Science and Engineering Fair (ISEF) प्रतियोगिता मे भाग लेबाक अवसर भेटैत छैक। जे आइ एस ई एफ मे कोनो इनाम पबैत छथि तिनका फेर International Exhibition for Young Inventors (IEYI) आर Stockholm International Youth Science Seminar (SIYSS) प्रतियोगिता मे भाग लेबाक अवसर भेटैत छन्हि। एहि सब मे आगू बढ़ला सँ नोबेल पुरस्कार समारोह मे भाग लेबाक अवसर सेहो भेटैत छैक।

पहिने चर्चा करी क्षेत्रीय प्रतियोगिता ई आइ एस एफ के। एहि लेल पूर्वी क्षेत्रक सब राज्य सँ प्रविष्टिक संख्याक एकटा सीमा बान्हल छैक। साधारणतः पैघ राज्य जेना बिहार बंगाल आदि सँ करीब तीसटा प्रोजेक्ट कें जगह भेटैत छैक। एकर चुनाव राज्य स्तर पर होइत

छैक। पहिने जिला स्तर पर विज्ञान केन्द्र अथवा राज्यक शिक्षा विभागक जिला इकाई द्वारा सब स्कूल सँ प्रोजेक्ट मँगाओल जाइत छैक। प्रोजेक्टक विषय विज्ञानक कोनो विभाग मे भऽ सकैत छैक। कोनो जरूरी नहि जे यदि अहाँ कोनो विषय नहि पढ़ने छी तऽ ओहि पर प्रोजेक्ट नहि बनाबी। जिला स्तर पर चुनेलाक बाद फेर कमिश्नरी स्तर पर आ तकर बाद राज्य स्तर पर चुनाव होइत छैक। एतए करीब तीस टा प्रोजेक्ट चुनल जाइत छैक जे बी आइ टी एम मे प्रदर्शित होइत छैक।

टेबुल **1** ः ई आइ एस एफ मे बिहार सँ चूनल गेल प्रोजेक्टक संख्या		
कमिश्नरी	**2012**	**2013**
पटना	**3**	**7**
तिरहुत	**4**	**5**
सारण	**2**	**2**
दरभंगा	**10**	**4**
कोशी	**1**	**--**
पुर्णियाँ	**2**	**2**
भागलपुर	**1**	**3**
मुंगेर	**1**	**2**
मगध	**5**	**4**

टेबुल **1** मे हम ई आइ एस एफ मे बिहार सँ गेल प्रोजेक्ट कें कमिश्नरी अनुसारें दू सालक आँकड़ा देल अछि। यदि जिला अनुसारें देखबैक तऽ दूनू साल मात्र **50** प्रतिशत जिला सँ प्रविष्टि चूनल गेलैक। माने आधा आधी जिला गोल। एतए एकटा बातक आर ध्यान दियौक जे ए आइ एस एफ मे सब राज्यक लेल कोटा बान्हल छैक तें एक प्रकारक आरक्षण सेहो कहि सकैत छिऐक। यदि प्रविष्टि सब कें क्षेत्रीय स्तर पर फेर सँ चूनल जइतैक तऽ संख्या आर कम भऽ जइतैक। तैयो संतोष कऽ सकैत छी जे एहि मे मिथिला क्षेत्र एतेक खराप नहि केलक अछि। ठीक।

आब आउ आइरिस पर। एतए कोनो प्रकारक कोटा सिस्टम नहि छैक। यदि प्रोजेक्ट उच्च कोटिक अछि तऽ चूनल जाएत नहि तऽ रास्ता खाली करू।

ggajendra@gmail.com

हम आइरिस प्रोग्राम मे पछिला पाँच साल मे प्रविष्ट प्रोजेक्ट सबहक जाँच कएल जेना ः कोन इलाका आ शहर सबहक आ केहन स्कूल सबहक बच्चाक प्रोजेक्ट सब कें प्रविष्टि भेटैत छैक, ओहि मे केहन सिद्वान्तक उपयोग भेलैक आ ओकर व्यावहारिक उपयोगिता कतेक छैक, अनुसंधानक दृष्टियें एकर महत्व कतेक छैक, प्रोजेक्ट बनबै मे केहन निपुणता देखलियैक आ अपना हाथक उपयोग कतेक भेलैक आ बाजारू चीजक उपयोग कतेक भेलैक आदि।

ई आइ एस एफ'क तुलना मे आइरिस मे चूनल प्रोजेक्टक गुणवत्ता बहुत वेशी उच्च कोटिक देखलियैक। संगहि प्रोजेक्ट तैयार करबा मे जे वस्तु सब व्यवहार कएल गेलैक ताहि मे परिपक्वता सेहो नीक। प्रोजेक्टक लेल गूढ़ आ क्रमबद्ध अध्ययन सेहो देखल गेल। माइक्रोबायोलोजी, बायोकेमिस्ट्री आ इनविरॉनमेंटल साइंस मे नीक नीक आइडिया देखल। फिजिक्स आ इंजिनीयरिंग मे खास कऽ कए इलेक्ट्रोनिक अवयवक व्यवहार कंट्रोल आदि के लेल खूब वेशी भेलैक। एहि सँ स्पष्ट जे प्रोजेक्टक मार्गदर्शक शिक्षक आ सलाहकार लोकनि सेहो खूब परिश्रम केलन्हि आ तत्पर रहल छलखिन्ह।

टेबुल **2** मे हम पछिला पाँच साल मे आइरिस प्रतियोगिता मे प्रविष्ट भेल विभिन्न राज्यक प्रोजेक्टक संख्या देल अछि। प्रतियोगिता मे चुनावक लेल हजार के लगभग प्रविष्टि सब साल अबैत छैक मुदा चूनल जाइत छैक मात्र **8** सँ **10** प्रतिशत। स्पष्ट अछि जे तगड़ा कम्पीटिशन रहैत छैक। चुनावक लेल देशक नामी वैज्ञानिक आ विज्ञान शिक्षक'क टीम बनाओल जाइत छैक।

टेबुल कें छोट राखक लेल जे राज्य एहि पाँच साल मे मात्र एके बेर कोनो साल घुसिया सकल तकरा नहि देखाओल गेल अछि। स्पष्ट अछि जे नीक नीक स्कूलक कारणें कोलकाता मुंबई बंगलोर दिल्ली आदि महानगरक प्रोजेक्टक संख्या बहुत वेशी छैक। खास कऽ कए कर्नाटक सबसँ आगू अछि। ओना एकरा मे बंगलोरक स्कूल सबहक सेहो खूब संख्या छैक तथापि बंगलोर हटाइयो कए कर्नाटक के प्रविष्टि अन्य अनेको राज्य सँ बहुत वेशी छैक। एकर अर्थ जे एहि राज्य मे शिक्षक सब वेशी जागरुक छथि आ विज्ञानक व्यावहारिक पक्ष कें महत्व दैत छथिन्ह। सरकारी स्कूल सब मे कोनो कोनो केन्द्रीय विद्यालय आ नवोदय विद्यालय जगह पाबि सकल अछि।

टेबुल 2 ः आइरिस मे विभिन्न राज्य सँ प्रोजेक्टक प्रविष्टि					
राज्य	**2008** कोलकाता	**2009** अहमदाबाद	**2010** मुम्बई	**2011** चंडीगढ़	**2012** दिल्ली
आन्ध्र प्रदेश	**2**	**6**	**2**	**5**	**3**
असम		**3**		**1**	**1**
बिहार		**1**	**1**	**1**	
दिल्ली	**5**	**5**	**6**	**19**	**18**
गोवा	**1**	**1**			
गुजरात	**10**	**8**	**7**	**7**	**7**
झारखंड	**2**				**1**
कर्नाटक	**30**	**30**	**26**	**38**	**44**
केरल	**1**		**3**		
मध्य प्रदेश		**1**		**1**	**2**
महाराष्ट्र	**19**	**16**	**23**	**11**	**8**
नागालैंड	**1**		**1**		
ओडिशा	**1**		**1**	**3**	**2**
पंजाब		**1**			**2**
राजस्थान	**1**	**1**	**1**	**2**	**3**
तमिलनाडु	**2**	**2**	**5**	**6**	**3**
उत्तर प्रदेश	**7**	**2**		**2**	**6**
प0 बंगाल	**2**	**6**	**11**	**6**	**4**

हर्षक बात जे प्रविष्टि दूर दराजक स्कूल सब सँ सेहो छलैक जेना नागालैंड, सिक्किम आ मणिपुर के स्कूल। विषादक बात जे मिथिला कें के कहए, संयुक्त बिहारो एहि मे बहुत पछुआएल भेटल। प्रायः सौ टा प्रविष्टि मे मात्र एकटा बिहार सँ, सेहो सब साल नहि। बिहार सँ मात्र तीन साल एक एकटा प्रविष्टि छलैक जे समस्तीपुर, मुंगेर आ कटिहार सँ छल।

प्रोजेक्ट सबहक विषय वस्तुक चर्चा करब एहि लेख'क उद्येश्य नहि। तथापि एतेक जरूर जे विषय वस्तु समाजक सब ज्वलन्त समस्याक समाधान तकबाक प्रयास करैत अछि। खेती बारी मे रसायनिक खादक प्रयोग द्वारा भेल हानि आ ओकर निराकरण, परिवहन समस्या आ ताहि मे बढ़ैत दुर्घटनाक समस्या, ऊर्जा संकट के लेल प्रस्तुत अनेक विचार आदि सब किछु भेटल। बता दी जे मार्गदर्शन सँ कोनो कोनो प्रोजेक्ट वास्तविक अनुसंधानक रूप लऽ लैत छैक आ किछु केस तऽ एहनो भेलैक जे ओ अनुसंधान विश्वस्तरीय भऽ गेलैक। **2011** मे आइरिस मे प्रदर्शित रसायन शास्त्रक एकटा प्रोजेक्ट Visible Light Deoxygenation, जे चेन्नई के एकटा बच्चा द्वारा बनाओल गेल, तकरा ऊर्जा क्षेत्र के लेल क्रान्तिकारी मानल जा रहल छैक। एहि बच्चाक प्रोजेक्ट कें लगातार दू साल **2011** आ **2012** मे आइ एस ई एफ मे इनाम भेटलैक। **2012** मे तऽ एकरा पहिल ग्रैंड प्राइज भेटलैक आ Glenn T. Seaborg Nobel Trip Prize सेहो भेटलैक जाहि सँ ओ स्वीडेन मे जा कए नोबेल समारोह मे भाग लऽ सकए। एकरा जर्मनी मे रिसर्च करबाक नोंत भेटि गेल छैक।

आब आउ गाछक छाहरिक खिस्सा पर। कोन गाछक पात कतेक ठंढा होइत छैक एहि प्रश्न पर विचार केलनि **14** बरखक दूटा बालिका ः झाँसीरानी जे एकटा बढ़ईके बेटी छथि आ रोजा जे एकटा किसानक बेटी छथि। ई दूनू आन्ध्र प्रदेशक कुप्पम जिला मे एकटा स्कूल मे नवम वर्गक छात्रा छलीह आ अगस्त्य फाउन्डेशन मे ट्रेनिंग सेहो पबैत छलीह। कोन गाछक पात कतेक शीतल होइत छैक से जनबाक लेल ई बच्चा सब गाछिए गाछी रौद मे बौआइ लेल नहि गेलीह। अपितु बुद्धि सँ काज लेलन्हि आ ओतहि ई दूनू गोटे उपकरण बना कए विभिन्न गाछक पात सब द्वारा शोषित ऊर्जाक माप केलन्हि। **2008** मे कोलकाता मे भेल आइरिस प्रतियोगिता मे हिनकर प्रोजेक्ट Cooling effect of leaves कें स्वर्ण पदक देल गेल। ई एकमात्र प्रोजेक्ट छलैक जे निछच्छ देहाती इलाका सँ आएल बच्चा द्वारा बनाओल गेल छलैक।

कहबी छैक आवश्यकता आविष्कारक जननी छैक। दिल्लीक एकटा बच्चा गेल गर्मी मे बिहार अपन गाम। ओकरा दिल्ली मे रहैत फ्रिज के ठंढा पानि पीबा हिस्सक भऽ गेल छलैक। मुदा गाम मे कतए सँ एतेक नियमित बिजली भेटतैक जे लोक फ्रिज राखत। ओ सोचय लागल जे कोना गाम मे उपलब्ध चीज सब सँ बिना बिजली बला फ्रिज बना

ggajendra@gmail.com

सकी।अन्त मे ओकरा भेटिए गेलैक समाधान। ओ बाँस आ गहूमक भुस्सी लऽ कए प्रयोग करए लागल। दिल्ली गेलाक बाद अपन एकटा संगीक संग मिल कए शिक्षक'क मार्गदर्शन मे ओकर फ्रिज तैयार भऽ गेलैक। ईहो प्रोजेक्ट आइरिस मे प्रदर्शित भेल छलैक।

आब मिथिलाक बच्चा सबहक समस्या पर आबी। पहिनहि लीखि चुकल छी जे स्कूल सब मे प्रयोगशालाक स्थिति अत्यन्त दयनीय छैक। प्रयोगशाला सब पावनिए तिहार खुजैत छैक आ जँ खुजबो करैत छैक तऽ बच्चा सब कें प्रयोग करऽ देबाक सुविधा नहि। सोचियौक जे अगस्त्य फाउन्डेशन मे तोर फोर जोर कें प्रोत्साहित कएल जाइत छैक आ एकर विपरीत वेशीतर स्कूलक प्रयोगशाला मे जतए कतहु किछु उपकरण छैको तऽ बच्चा सब कें मात्र कहियो देखा देल जाइत छैक, छूबाक तऽ प्रश्ने नहि उठैत छैक। शिक्षको कें डर लगैत रहैत छन्हि जे छूला सँ खराव नहि भऽ जाइक। ने शिक्षक सब व्यावहारिक पक्ष कें महत्त्व दैत बच्चा सब कें लैब मे बजवैत छथिन्ह आ ने बच्चा सब ओहि दिश आकर्षित होइत अछि। फेर ओहने बच्चा सब जे कहियो लैब देखबे ने केलक से आबि कए शिक्षको बनि जाइत अछि। एहि क्रमे अज्ञानक प्रसारे भऽ रहल अछि। एकटा भनसिया सेहो जखन सीखैत अछि तऽ कतेक बेर नोनगर आ कतेक बेर अनोन मदनोन बनवैत अछि। तखनहि जाकए ओकरा नोन देबाक अँटकर ठीक होइत छैक। बिना गलती केने कोनो बच्चा विज्ञान सीख लेत से कोना सम्भव छैक। एहेन स्थिति पूर्व मे नहि छलैक। हम सब एकटा साधारणे स्कूल मे पढ़ने छी मुदा ओतए प्रैक्टिकल नीक जकाँ कराओल जाइत छलैक आ हम सब प्रैक्टिकल पीरियड के आतुरता सँ प्रतीक्षा करी।

सब प्रतिभाशाली बच्चा कें कुप्पम तऽ पठा नहि सकबैक। किछु काज तऽ ओतुका मोबाइल लैब कऽ सकैत अछि। एकटा मोबाइल लैब दरभंगा मे सेहो अछि जकर संचालन प्रसिद्ध वैज्ञानिक डा0 मानस बिहारी वर्मा द्वारा संचालित संस्था करैत अछि। एहि संस्थाक सहयोग सँ पहिल बेर दिसम्बर 2012 मे 'मेगा साइन्स फेयर' आयोजित कएल गेल जाहि मे अगस्त्य फाउन्डेशन द्वारा विकसित प्रोजेक्ट सब कें स्थानीय बच्चा सब अपना हाथें केलक आ प्रदर्श नी मे देखौलक। एकर उद्घाटन पूर्व राष्ट्रपति डा0 कलाम आ बिहारक मुख्य मंत्री कएने छलाह। एहि मे दरभंगा आ आसपासक स्कूलक नवम आ दशम कक्षाक करीब 250 बच्चा भाग लेलन्हि। डा0 वर्माक ई प्रयास अति सराहनीय अछि।

ggajendra@gmail.com

ई विज्ञानक व्यावहारिक शिक्षाक क्षेत्र मे मिथिला मे प्रायः पहिल पैघ आयोजन छल। दिल्ली बंगलोरक तुलना मे दरभंगा देहाते लागत मुदा दरभंगोक तुलना मे जे निछच्छ देहातक स्कूल छैक ओतए एहेन मेगा साइन्स फेयर कोना पहुँचत। आवश्यकता अछि एहेन आयोजन सब देहाती इलाका मे कएल जेबाक। आ सेहो नियमित रूपें हरेक साल अथवा हरेक तेसरा साल। एकरा मोबाइल लैबक कार्यक्रम संग सेहो जोड़ल जा सकैत छैक।

सबसँ वेशी प्रभावशली होएत गाम गाम मे सांइस क्लब खोलब जतए तोर फोर जोरक किछु सुविधा रहैक। एहि लेल निर्भीक विज्ञानकर्मी चाही जे वोलंटियरक काज करथि। हिनका सब कें अगस्त्य फाउन्डेशन द्वारा ट्रेनिंग के व्यवस्था कएल जा सकैत अछि। पछुआएल बहुत छी मुदा कखनहु डेग तऽ उठबहि पड़त ने।

'मिथिला दर्शन' जुलाई अगस्त 2013 मे प्रकाशित

ggajendra@gmail.com

रत्नगर्भा

“चलू फेर सँ समुद्र मंथन करए। एहि व्यवसाय मे बहुत लाभ छैक आ लगले हम दूनू गोटे अरबपति भऽ जाएब।” कालि जखन हम ई विचार अपन एकटा पुरान मित्र सँ कहलिएन्हि तँ ओ हमरा पर जोड़ सँ बिगड़लाह। हुनक कहब छलन्हि जे जाहि समुद्र केँ मंथन करबा मे समस्त देव आ समस्त दानव अपन शक्ति लगा देलखिन्ह ओतए हम मात्र दूटा अदना मानव कोन जोगरक छी। आ ताहू सँ मुख्य बात ई जे समुद्र सँ सबटा नीक रत्न तँ बहार भइए गेलैक तेँ आब ओहि मे छैके की ? जखन लक्ष्मीए बहराए गेलखिन्ह तखन तँ एहेन समुद्र मे आब दरिद्रहेक बास हेतैक ने। ओहि मे नोनहा पानि आ किछु माछ आदि छोड़ि आर किछु नहि भेटत।

हुनका हम बुझाओल जे देव आ दानव ओतेक बुधियार नहि छलाह आ हुनका सब केँ विज्ञान आ इंजिनीयरिंग के कोनो ज्ञान नहि छलन्हि। से रहितन्हि तँ वेचारे वासुकी नाग किएक पिसैतथि। नाइलोनक मोटगर रस्सी किएक ने लगबितथि देवता सब आ अपनहि हाथेँ जे झीका तीरी केलन्हि से किएक ने दूनू कात दश दश हजार हौर्सपावरक इंजिन लगा दितऽथिन्ह। तेँ हमर अनुमान अछि जे हुनका सबहक ई कोशिश बचकानी खेल सँ वेशी किछु नहि छलैक। आ जे किछु छोट मोट रत्न भेटि गेलन्हि ताही सँ संतोष कऽ लेलन्हि कारण मुख्य बात जे अमृत प्राप्त भऽ गेलन्हि।कनही बिलाड़ि माँड़हि तिरपित। किछु रत्न निकलि गेलैक ताहि सँ समुद्र दरिद्र नहि भऽ गेलीह। रत्नगर्भा अपना गर्भ मे एखनहु बहुत रत्न रखने छथि से हमर दृढ़ विश्वास अछि।

दोसर बात जे व्यासजी महाभारत लिखबाक काल समुद्र मंथनक प्रसंग मे एकटा बात नुका रखलखिन्ह। ई तँ स्पष्ट लिखलन्हि नहि जे कोन समुद्रक मंथन भेल। देवलोक'क समुद्र कि मृत्युलोक'क आ कि पाताललोक'क ? हम तँ मृत्युलोक'क समुद्र मंथनक गप करैत छी जाहि मे क्षीर नहि नीर छैक। महाभारतक खिस्सा मे तँ क्षीर सागरक मन्थन भेल छलैक। हमर मित्र छथि तँ कने बुधियार ने। हमरा पर फेर बमकऽलाह “अहाँ तँ झुट्ठेक वैज्ञानिक छी। एतबो नहि बूझल भेल जे क्षीर सागर सँ मन्थनक उपरान्त सबटा 'मलाइ' जखन बहरा गेलैक तखने ने ओ नीर सागर भऽ गेलैक।” हुनका हम ईहो बुझाओल जे समुद्र सँ रत्न सब जरूर निकालि लेल गेलैक मुदा हमरा अहाँक बकलेल पूर्वज सब फेर बहुत किछु ओहि मे फेकि

देलखिन्ह। समुद्र केँ रत्नगर्भा एखनहु कहले जाइत छन्हि तँ किछु कारण अबस्से हेतैक ने। बहुतो बुझएलाक बादो हमर मित्र तैयार नहि भेलाह। हुनक अभाग हमर नहि दोष।

अहूँ केँ आश्चर्य लगैत होएत जे यदि एहने व्यवसाय छैक जाहि मे लोक जल्दीए रत्न हँसोथि कए अरबपति भऽ सकैत अछि तँ हम अपनहि एकसरे किएक ने चुपेचाप ई व्यवसाय शुरू करैत छी। तकर एकेटा कारण जे हमरा लग मात्र कने मने विज्ञानक बुद्धि टा अछि, टाका नहि आ हम तकैत छी सपटैत जे एहि मे टाका लगाबथि। फेर कहबी छैक गोबरे की दोबरे। चलू हमरा संग गोधियाँ लगाउ आ दोबरे रहब। हम सफलताक गारंटी दैत छी।

आब सबसँ पहिने ई बुझा दी जे रत्नगर्भाक कोन रत्नक बात हम कऽ रहल छी। हम कहलहुँ जे अपनेक किछु बकलेल पूर्वज समुद्र मे रत्न सब फेकि देलखिन्ह। ई भेल कबिराहा भाषा। फरिछाएल बात ई जे हजारो साल सँ मनुष्य समुद्र मार्ग सँ आबाजाही करैत रहल अछि। ताही मे कतेको बेर एहेन भेलैक जे नाव की जहाज डूबि गेलैक। लोक जे डूबि गेल से तँ जलसमाधि लेलक आ फेर पंचतत्व मे विलीन भऽ गेल मुदा ओहि नाव वा जहाज मे लादल सोना, रूपा आ कि अन्य मणि माणिक के की भेलैक ? चोरक धन छिपार खाए मुदा डुबलाहा धन कोन छिपार खा सकत ? एहेन रत्न सब समुद्रक गर्भ मे सुरक्षित अछि आ ताही रत्नगर्भाक चर्चा हम एखन कऽ रहल छी। अहाँक पूर्वज की सब फेकलखिन्ह से आबक विज्ञान केँ तकर जानकारी सेहो भऽ गेलैक अछि। आ इंजिनीयरिंग सेहो एतेक विकसित भऽ गेलैक अछि जे दूनू हाथेँ रत्न हँसोथि लिअऽ।

शनैः शनैः विज्ञान केँ पता लागि रहल छैक जे नौकाडूबीक घटना एक्का दुक्का नहि अपितु हजारो लाखो मे भेलैक अछि। सामुद्रिक युद्धक समय एकर संख्या वेशी भऽ जाइत छलैक। किछु घटनाक इतिहास लोक केँ बूझल छैक यथा कोन समय कोन जगह मे कोन नाव की जहाज डुबलैक।मुदा वेशी घटना तँ समुद्रक गर्भ मे जलसमाधि लेने छैक। अनायास जँ कहियो कोनो मलाह अथवा सामुद्रिक अनुसंधान मे लागल कोनो वेज्ञानिक केँ किछु अभरि गेलैक तँ बड़का खोज भऽ गेल। संयुक्त राष्ट्र संघक अनुमान छैक जे करीब तीस लाख जहाज समुद्रक गर्भ मे पड़ल छैक। आब अहीं कहू एहि व्यवसाय मे पड़ल जाए की नहि।

पहिने अहाँ केँ ललचबैक लेल नौकाडुब्बीक किछु एहेन घटनाक जानकारी दैत छी जाहि सँ नीक मात्रा मे रत्न भेटलैक अछि।

***सितम्बर **1985** ः स्पेनक एकटा डूबल जहाज कें खोजल गेल जाहि मे **40** टन सोना चानी, एक लाख चानीक सिक्का आर कतेको अन्य रत्न जटित गहना गुड़िया छलैक। एकर अनुमानित मूल्य ताहि समय **25** अरब टाका छल। ई जहाज **1622** ई0 मे समुद्री बिहाड़ि मे डूबि गेल छलैक। एहि मे भेटल मरकतमणिक वर्गाकार टुकड़ी जड़ित सोनाक एकटा औंठी जकर अनुमानित मूल्य **25** लाख टाका छलैक।

***सितम्बर **2011** ः द्वितीय विश्वयुद्धक समयक एकटा डूबल जहाजक खोज भेल।एहि मे जे चानीक खजाना भेटलैक तकर अनुमानित मूल्य एखन **10** अरब टाका अछि। ई जहाज ब्रिटेनक छल जे **1940** ई0 मे भारत सँ चाय, लोहा आ करीब **220** टन चानीक भंडार लऽ कए विदा भेल छल।एकरा जर्मन नौसेनाक पनडुब्बी डुबा देने रहैक। जहाज आयरलैंडक सीमा सँ **300** मील दूर एटलांटिक महासागर मे **3** मील गंहीर जगह पर भेटलैक। (दृष्टव्य जे ई समाचार हमरा सब कें अंग्रेज शासन द्वारा भारतक रत्न दोहनक संकेत सेहो दैत अछि। जँ मात्र एक जहाज मे **220** टन चानी पठाओल गेलैक़, जकर एखनुक दाम करीब **15** अरब टाका भेलैक, तँ सोचियौक जे **300** वर्षक राज मे कतेक सम्पत्ति चल गेल।)

***जनवरी **2012** ः द्वितीय विश्वयुद्धक समय **1942** ई0 मे जर्मनी द्वारा डुबा देल गेल ब्रिटिश जहाज एस एस पोर्ट निकोल्सन केर खोज भेल जाहि मे सन्दूक'क सन्दूक एतेक प्लैटिनम के छड़ छलैक जकर अनुमानित मूल्य एखन तीन अरब डालर अर्थात् करीब **150** अरब टाका अछि। डूबल जहाजक खोज मे एकरा सब सँ वेशी मूल्यवान बूझल जाइत छैक।

आब विश्वास तँ भेल ने जे हम फूसि नहि कहि रहल छी।आगू देखू नौकाडुब्बीक किछु घटना जे इतिहास मे वर्णित तँ अछि मुदा डुबलाहा रत्नक खोज एखन धरि नहि भेलैक अछि।

*****1782** ई0 मे ग्रॉसवेनॉर नामक ब्रिटिश जहाज दक्षिण अफ्रिका'क केपटाउन शहर सँ उत्तरपूर्व दिशा मे करीब **700** मील दूर कोनो जगह पर डूबि गेल। एहि जहाज मे भारत सँ उड़ाओल वेशकीमती रत्नजटित सोनाक मयूर सिंहासन छलैक। एतवे नहि, ओ जहाज अपना गर्भ मे रखने अछि **26** लाख सोनाक पगोडा सिक्का जकर कुल ओजन अज्ञात अछि,

ggajendra@gmail.com

सोनाक 1400 ईंटा जकर कुल ओजन अज्ञात अछि, उन्नैस टा सन्दूक (कन्तोरी नहि सन्दूक, से ठीक सँ मोन राखब) जाहि मे हीरा, पन्ना, लाल आ नीलम आदि रत्नक भंडार छलैक।

***1641 ई0 मे मर्चेंट रोयाल नामक जहाज ब्रिटेनक आसपास कतहु डूबि गेल। ई जहाज कतहु दक्षिण अमेरिका सँ स्पेनी सम्पत्ति लऽ कए आबि रहल छल जे ब्रिटिश राजाक फिरौती छलन्हि। एहि मे छल पित्तरिक छत्तीस टा तोप, ओहि जमानाक मूल्यक तीन लाख पौंडक चानी, एक लाख पौंडक सोना, आर काठक कतेको सन्दूक जाहि मे भरल छलैक सोनाक 500 भारी ईंटा, पाँच लाख चानीक स्पेनी मुद्रा 'पेसो' आर अनगनित रत्न जटित आभूषण। ब्रिटेनक आसपास डूबल सम्पत्ति मे एकरा सबसँ कीमती बूझल जाइत छैक जकर खोज नहि भेलैक अछि। एखन एकर मूल्य कतेको अरब टाका हेतैक।

***1511 ई0 मे 'फ्लोर द ला मार' नामक पुर्तगाली जहाज डूबल। अहाँ केँ बूझल अछि जे जहिना अंग्रेज व्यापारक लेल ईस्ट इंडिया कम्पनी बना कए भारत आएल छलाह तहिना पुर्तगाली सब गेलाह सुदूर पूर्व मे मलक्का (एखनुक मलयेशिया) राजक सुल्तान सँ एहिना एकटा व्यापारक अनुमति लेबा लए। सुल्तान अनुमति नहि देलखिन्ह। ताहि पर मचल लूट खसोट। इएह लूट भरल गेल जहाज मे। एहि मे छल सुल्तानक सिंहासन, 60 टन सोनाक ईंटा, आर हीरा, पन्ना, लाल, नीलम आदि रत्न सँ भरल 200 सन्दूक। जहाजक कप्तान'क आश्चर्यमिश्रित शब्द मे "धरती पर हुनकर देखल सबसँ पैघ खजाना"। पुर्तगालक दुर्भाग्य जे जहाज थोड़बे दूर गेला पर सुमात्राक उत्तरी तटक आसपास समुद्री बिहाड़ि मे डूबि गेलैक। एहि खजानाक एखनुक अनुमानित मूल्य 2 सँ 3 अरब डालर अर्थात् करीब 100 सँ 150 अरब टाका अछि।

*** दिसम्बर 1693 मे एच एम एस ससेक्स नामक जहाज'क नेतृत्व मे 166 जहाजक बड़का बेड़ा इंगलैंडक पोर्ट्समाउथ बन्दरगाह सँ विदा भेल तुर्की लेबनान आदि मे व्यापार करए। मुदा ओकर असली लक्ष्य छलैक फ्राँसक राज लुई चौदह पर दक्षिण सीमा सँ आक्रमण करब। ई बात एहि बेड़ाक नेता केँ छोड़ि ककरो नहि बूझल छलैक। एहि काज लेल फ्राँसक दक्षिण भाग मे स्थित सैवोय के ड्यूक केँ स्वर्णमुद्रा घूस दऽकए अपना पक्ष मे मिलेबाक छलैक। मुदा दुर्भाग्य देखू आ कि प्रक्रितिक लीला बूझू, एकटा छोटछीन बिहारि उठलैक जे तुरत्ते एहेन भयानक रूप धऽ लेलकैक जे सब नाविक अकचकाएले रहि गेल। एकटा छोट बिहाड़ि केँ एतेक भयानक होएबाक घटना बूझू सौ साल मे एकटा होइत छैक।

मात्र दू टा तुर्की नाविक केँ छोड़ि कियो नहि बाँचल आ सम्पूर्ण बेड़ा जल समाधि लऽ लेलकैक। घूसक लेल पठाओल स्वर्णमुद्रा, जकर मूल्य ओहि समय दस लाख पौंड छलैक, समुद्रक गर्भ मे चल गेल। एखन एकर अनुमानित मूल्य **200** अरब टाका सँ वेशी छैक।

एहेन एहेन कतेको घटना इतिहास मे वर्णित अछि। नौकाडुब्बीक बहुचर्चित घटना मे ब्रिटिश जहाज टाइटैनिक'क खोज महत्त्वपूर्ण मानल जाइछ। एकरा ल कए सिनेमा पर्यन्त बनि गेल छल। समुद्री क्षेत्रक किछु खास खास इलाका एहेन छैक जतए डूबल जहाजक संख्या आन इलाकाक अपेक्षा बहुत वेशी छैक। जेना कि क्यूबाक आसपास'क इलाका, एटलांटिक महासागरक दूनू कात बसल देशक इलाका आदि। ई बात अहाँ केँ बूझल रहत तखन ने हम सब ठीक जगह पर पहुँचि सकब रत्नक संधान मे। ओना दुर्भाग्य जे अपन देशक समुद्री किनारा मे डूबल जहाज नगण्य अछि।

क्यूबाक उत्तरपूर्वी भाग मे मूँगा (coral) सँ आच्छादित समुद्री इलाका स्पेनी जहाज सबहक समाधि स्थल बनल अछि। एही बाटेँ लैटिन अमेरिका सँ लूटल सम्पत्ति जहाजी बेड़ा द्वारा स्पेन पठाओल जाइत छलैक। कतेको जहाज एहि इलाका मे डूबल अछि। एहि क्षेत्रक मंथनक लेल कनाडाक "वीजा गोल्ड" नामक कम्पनी राष्ट्रपति फीदेल कास्त्रो सँ अनुमति लेलक अछि। एहि काज सँ खजाना तँ जे भेटतैक से भेटबे करतैक, लैटिन अमेरिकाक इंका आ एजटेक सभ्यताक बारे मे नव जानकारी भेटबाक पूर्ण आशा छैक।

समुद्र मंथनक नव प्रक्रिया सँ धन तँ भेटबे करत, यश सेहो कम नहि। आजुक वैज्ञानिक पद्धति सँ समुद्रक गर्भ मे नुकाएल चीज वस्तुक पता लगा कए सामुद्रिक पुरातत्व (marine archeology) नामक नव विषयक अध्ययन कएल जाइत अछि। प्राचीन अवशेषक पता लगला सँ ओहि समयक सभ्यताक जानकारी सेहो भेटैत छैक ठीक ओहिना जेना धरती पर पुरातत्त्ववेत्ता सब खुनाइ करैत छथि।

डूबल नौका अथवा जहाजक खोज सँ पुरातत्वक अध्ययन मे विशेष मददि भेटि रहलैक अछि। **1998** मे भूमध्य सागर मे एकटा एहेन डूबल जहाजक खोज भेलैक जाहि सँ एकटा प्राचीन सभ्यताक पता लगलैक। करीब **3000** फुट अर्थात् आधा मील गँहींर जगह मे भेटल ई जहाज पूर्ण रूपेँ सुरक्षित छलैक। वेशी गँहींर जगह मे क्षय सँ रोकबाक दूटा कारण छैक - एक तँ लहरिक चोट नहि सहए पड़ैत छैक आ दोसर जे अत्यधिक दबाव, घुप्प अन्हार, आक्सीजनक कमी आ ठंढा तापमान रहला सँ एहेन वातावरण भऽ जाइत छैक जाहि सँ

क्षरण'क सम्भावना बहुत कम भऽ जाइत छैक। सामुद्रिक पुरातत्ववेत्ता सभक अनुमान छन्हि जे ई जहाज ईसा पूर्व पाँचम शताब्दीक थिक। एकरा नौकाडुब्बीक सबसँ प्राचीन घटना मानल जाइत छैक।

अहाँ सोचब ई पुरातत्वक झंझट मे हम सब किएक फँसब, हमरा तँ मात्र धन सँ सरोकार अछि। मुदा सोचियौक जखन वेश धनीक भए जाएब तँ सामाजिक प्रतिष्ठा सेहो चाही ने। सामाजिक प्रतिष्ठाक लेल लोक की की ने करैत अछि। लागल हाथ जँ अपना खोज पर खिस्सा बना कए एकटा थीसिस लीख लेब तँ हर्जे की ? आ फेर मिथिलाक इतिहासो तँ अहाँ बदलि सकैत छियैक ने।

आब चलू बूझए जे डुबलाहा नौकाक पता लगाओल कोना जाइत छैक। विज्ञान आ टेक्नोलोजीक विकास आब एतेक भऽ गेलैक अछि जे जलक भीतर कतेको गँहीर कोनो चीज रहओ ओकर नीक फोटो लेल जा सकैत छैक। पहिने तँ सोनार (SONAR) पद्धति सँ जगहक दूरीक पता लगाओल जाइत छैक। सोनार भेल साउन्ड नैविगेसन एन्ड रैन्जिंग जाहि मे ध्वनि तरंग केँ जलक भीतरे चारू कात पठाओल जाइत छैक आर ओकर परावर्तित तरंगक जाँच कएल जाइत छैक। एहि विधिएँ डूबल वस्तुक दूरीक पता लगाओल जाइत छैक।सोनार जाँच सँ प्राप्त चित्र मे यदि कोनो विचित्रता देखल गेल तँ ओ डूबल जहाजक संकेत भऽ सकैछ। एही पद्धति सँ नौसेनाक पनडुब्बी सब अपन शत्रु जहाजक पता सेहो लगबैत अछि। एहि मे आर वेशी नीक खोजक लेल मल्टी बीम ईको साउन्डर आ साइड स्कैन सोनार'क प्रचलन भऽ गेलैक अछि।

आब ओहि क्षेत्रक विस्तृत फोटो लेल जाएत। ताहि लेल रिमोट सेन्सिंग इलेक्ट्रोनिक कैमराक व्यवहार कएल जाइछ। एहि प्रकारक कैमरा मे बहुत तकनीकी विकास भेलैक अछि। खियाल करियौक एनिमल प्लैनेट अथवा डिस्कवरी चैनल पर देखाओल ह्वेल अथवा सार्क 'क जीवनलीलाक विवरण। जलक भीतर बहुत गँहींर जगह पर एतेक स्पष्ट चित्र । एहि लेल कम गँहींर रहला सँ लोक स्कूबा डुबकी लगा कए फोटो लैत अछि। मुदा वेशी गँहींर रहला पर दूर संचालित उपकरण (remotely operated vehicle) द्वारा फोटो लेल जाइत छैक।

फोटो स्थिरचित्र वा चलचित्र दूनू लेल जाइत छैक। फोटो केँ नीक जकाँ अध्ययन कऽ लेब जरूरी। आब जाहि जगह पर संभावित जहाज डूबल रहबाक संकेत अछि तकरा छोट छोट

दूरीक ग्रिड मे बाँटि देल जाइत छैक। फेर प्रत्येक ग्रिड मे डुबकी लगा कए जलक भीतरका वस्तु सब बहार कएल जाइत अछि।

मोन अछि बाबा मैंयाँक जमाना मे जखन इनार मे डोल खसि पड़ैत छलैक तँ लोक दौड़ैत रहए काँकोड़ लाबए। ओहि मे रहैत छलैक काँकोड़क चाङुर जकाँ लोहाक बनल छोट पैघ कतेको हुक जे एकटा पैघ डोरी मे बान्हल रहैत छलैक। ओकरा इनार मे खसा कए सब दिस थाहैत थाहैत कतहु डोल ओहि मे फँसि जाइत छलैक। आब सोचियौक जे समुद्र मे डूबल नाव कि जहाज केँ एहि काँकोड़ सँ कोना उठेबैक। काजो नहि छैक कारण धन्य कहू विज्ञानक जे एक सँ एक नीक आ कारगर यंत्र सब बनि गेल अछि। आब भेटत एयर लिफ्टिंग बैग आ उच्च दबाब बला सैल्वेज ट्यूब आदि जाहि मे बैलून जकाँ हवा भरल जाइत छैक आ हजारो टनक ओजन उठबैक क्षमता ओकरा रहैत छैक। बहुतो रास कम्पनी सब एहेन वस्तु बनबैत अछि जे विभिन्न गहराई पर काज कऽ सकैछ। ओना पूरा जहाज यदि नहि उठए तँ पानिक भीतरे ओकरा काटि देबाक औजार सब सेहो बनि गेल छैक।

ई तँ भेल गँहीर समुद्र मे खोज। यदि अपने सुदूर समुद्र मे जा कए रत्न तकबा सँ घबराइत छी तँ चलू बलानेक बालु मे अथवा कोसी कमलाक कछेर मे किछु ताकी। एहि लेल वेशी पैघ यंत्र पातीक आवश्यकता नहि होएत। हँ एकटा नीक मेटल डिटेक्टर चाही। अमेरिका मे एहि तरहक छोटछीन स्तरक 'ट्रेजर हन्टिंग' सेहो कतेक लोक'क हॉबी थिकैक। मेटल डिटेक्टर लऽ कए समुद्रक बलुआह कछेर मे चौपाटी पर लोक टहलैत रहैत अछि आ जे किछु अभरलैक से उठा लेलक। एहि काज सँ अरबपति तँ नहि भए सकैछ कियो मुदा अपना संग्रह सँ एकटा छोटछीन म्यूजियम जरूर बना लैत अछि। कैप्टन डैन बर्ग एहने एकटा व्यक्ति छथि जे सब तरहक ट्रेजर हन्टिंग मे हमरा सबहक मददि कऽ सकैत छथि (मङनी नहि, फीस लऽ कए)। ई एहि विद्या मे माहिर छथि, कतेको किताब आदि लिखने छथि पत्र पत्रिका निकालैत छथि आ 'एक्वा एक्सप्लोरर्स' नामक एकटा कम्पनी सेहो खोलने छथि।हिनका सँ अपने ट्रेजर हन्टिंग के हेतु विभिन्न यंत्र आदि सेहो कीन सकैत छी।

प्रोफेसर राबर्ट बलार्ड नौकाडुब्बीक खोजक दोसर विशेषज्ञ छथि। **1985** मे आर एम एस टाइटैनिक'क अवशेषक खोज हिनके द्वारा भेल आ **1989** मे जर्मन लड़ाकू जहाज विस्मार्क 'क खोज केलन्हि। ई गंहींर समुद्रक पुरातत्व मे वेशी रुचि रखैत छथि आ **2003** मे "सेन्टर फॉर ओसन एक्सप्लोरेसन एन्ड आरक्योलोजिकल ओसनोग्राफी"क स्थापना केलन्हि। हिनका

टाकाक लोभ कम, अध्ययन अध्यापनक चाँकि वेशी रहैत छन्हि। प्रोफेसर थिकाह ने। तेँ ने कहलहुँ जे नहि किछु तँ एकटा पी एच डी जरूर भऽ जाएत।

एहि तरहक कतेको विशेषज्ञ छथि आ कतेको व्यावसायिक कम्पनी सेहो एहि क्षेत्र मे कार्यरत अछि।मुदा मैथिलक लेल ई विद्या प्रायः एकदम नवे होएत।

सोचियौक जे कतेक खुशी होइतए यदि कोसी कमलाक कछेड़ अथवा बलानक बालु मे किछु एहेन वस्तु भेटि जइतए जाहि सँ हमरा सब मिथिलाक प्राचीन इतिहास केँ नव दिशा दितियैक। कोसीक प्रचंड धार मे तँ कतेको नौकाडुब्बीक घटना भेल हेतैक।की जानी अपना गर्भ मे ई सब कोन इतिहास नुकौने अछि। मानि लिअऽ किछु एहेन भेटि जाए जाहि सँ हमरा सब प्रमाणित कऽ सकी जे मिथिला राज्यक विस्तार समुद्र तक छलैक (नहि कन्याकुमारी तँ मानि लिअऽ जगरनाथे पुरी तक) तँ कतेक हर्षक गप होइत। यदि सुदूर पूर्व तक हमरा सबहक पूवर्जक आबाजही नहि छल तँ फेर "मलय पवन बह धीरे"क कल्पना कोना भेलैक।मलय देश तँ पुर्णियाँक पूब मे नहि छलैक ओ तँ सुदूर पूर्व मे स्थित छैक।

हजारो साल सँ लोक सब माघी पूर्णिमा अथवा अन्य कतेको अवसर पर धार मे स्नान करबाक हेतु जाइत रहल अछि।की जानी कोनो रानी महरानी कहियो अपन मणिमाला खसा देने होथि जे एखन तक कतहु बालु मे गड़ल छैक। आ जँ रेडियोकार्बन डेटिंग सँ पता चलए जे ई मणिमाला चारि हजार वर्ष पुरान अछि तँ भऽ गेल अहाँक नाम मिथिलाक इतिहास मे अमर। आर की चाही ? तेँ आब किछु सोचै विचारैक काज नहि, चलू हमरा संग एक बेर समुद्रक वैज्ञानिक मंथन करए। नहि लक्ष्मी तँ हुनकर छोटकी बहिन जरूरे भेटतीह। जय विज्ञान।

'मिथिला दर्शन' मई जून 2012 मे प्रकाशित

ggajendra@gmail.com

चुम्बकत्व

अपने सब किछु दिन पूर्व समाचार मे पढ़ने हेबैक जे दिल्ली मेट्रो मे गाड़ी बिन पहियाक चलतैक मैगलेव टेक्नोलोजी द्वारा। ओतबे नहि, गाड़ी धरती मे सटबो नहि करतैक, कने उठले रहतैक आ एतेक तेज दौड़तैक जे कलकतिया सब केँ जतेक समय डेरा सँ हावड़ा टीसन जाइ मे लगैत छन्हि ओतबे काल मे हावड़ा सँ दरभंगा पहुँचि जेताह माने एक सँ डेढ़ घंटा मे। जतेक काल मे एक जूम खैनी खा कए थूक फेकब ततबा काल मे आधा रास्ता पार। भेलैक ने छगुन्ता वला गप। एहने ने बतकही। गप्पी मारलन्हि बटेर।

सोचियौक यदि ई टेक्नोलोजी महाभारत'क समय चलैत रहितैक तँ रथ सब मे पहिया रहबे नहि करितैक आ तखन कर्णक रथ केँ धरती मे फँसि जेबाक झंझटे नहि रहितन्हि आ युद्धक परिणाम किछु दोसरे भऽ गेल रहितैक।

महाभारतक समय लोक सब वेशी होशियार नहि छलाह तँ हमरा सब कैये की सकैत छिएन्हि, मुदा एहि आधुनिक विज्ञान आ टेक्नोलोजीक धर्मयुग मे हमरा अहाँ जकाँ धर्मात्मा लोक सब जे जन्म लेने छी से तँ ओकर आनन्द लैए ली। तँ आऊ बूझी ई मैगलेव की थिक ? मैगलेव संक्षिप्त नाम भेल 'मैगनेटिक लेविटेशन' केर अर्थात् चुम्बकीय उर्ध्वगति।अति संक्षेप मे बूझी तँ एक प्रकारक चुम्बकीय शक्तिक कमाल अछि ई मैगलेव। मुदा कने नीक जकाँ बुझबा लेल चुम्बक'क किछु आर ज्ञान चाही।

चुम्बक हमरा सबहक बीच सर्वत्र व्याप्त अछि। हमरा घर मे फ्रिज मे लागल अछि दू गोट चुम्बक जाहि मे एकटा मे साटल छथि माता वैष्णो देवी आ दोसर मे साटल छथि भाए बहिनक संग भगवान जगन्नाथ। एहेन चुम्बक अहूँ सबहक घर मे हेबे करत। छोड़ा कए देखियौक ई मात्र एकटा बटन'क आकार के धातुक टुकड़ी बुझाइत अछि। लोहाक छोटछीन वस्तु जेना कि आलपीन, पेपरपिन, काँटी आदि एहि मे सटि जाएत।

आब यदि हम ई कही जे एकटा चुम्बक एहेन विशाल जे **14** मीटर लम्बा चौड़ा आ **14** मीटर ऊँच छैक माने जे एकटा चरितल्ला मकान जकाँ जाहि मे दूनू कात नीक साइज के दू दू कमराक फ्लैट भऽ सकैत छैक तँ जरूर अपने कहबैक जे वियोगी जी, बतकही तँ ठीक मुदा एतेक नहि हँकियौक जे लोक केँ एहि लेख सब पर सँ विश्वासे उठि जाइक।

हमरा अपन पाठक लोकनिक विश्वास जितबाके अछि तेँ कने आर फरिछा कए बुझबए पड़त। कोनो बात नहि, कने आगू बढ़ी।

चुम्बक चर्चा शास्त्र पुराणक विषय नहि कारण विश्व मे चुम्बक'क खोज सँ बहुत पहिनहि सबटा वेद, पुराण, रामायण, महाभारत आदि लिखा गेल छलैक। पंडितजी केँ पुछबन्हि तँ ओ एकर विश्लेशण करताह "चुम्बक = चुम्ब् + ण्वुल्" अर्थात् चुम्बन लेनिहार। भेल ने गुड़गोबर। एकरा एना बुझियौक जे फ्रिज बला चुम्बका मे जखन लोहाक आलपीन सटि जाइत छैक तँ भेलैक ने चुम्बन लेनाइ। एहि सँ एकेटा संकेत भेटैत अछि जे चुम्बक आकर्ष णक वस्तु थिक। मुदा से जे किछु रहओ, एहि कलिकाल मे चुम्बक सर्वव्यापी अछि। मोटर, जेनेरेटर, ट्रान्सफारमर, टीवी, लाउडस्पीकर, रिले, कम्प्यूटर, म्यूजिक सिस्टम, एक्स-रे मशीन, बिजली घंटी आदि तँ भेल किछु परिचित वस्तु जे हमरा सब नित्य प्रति व्यवहार करैत छी अथवा अपन आसपास देखैत छी। सब मे चुम्बक छैक। कतहु छोट तँ कतहु कने पैघ।एम आर आइ मशीन सदृश यंत्र, जे आब सब नीक अस्पताल मे भेटि जाएत, ताहू मे चुम्बक'क व्यवहार होइत छैक।

मोट रूप मे बूझी तँ चुम्बक ओ पदार्थ भेल जे लोहा आ किछु ओहने अन्य पदार्थ केँ आकर्षित करैत अछि। चुम्बक मुख्यतः दू प्रकारक होइत अछि - स्थायी चुम्बक आ विद्युतचुम्बक।

स्थायी चुम्बक ओ भेल जाहि मे चुम्बकीय शक्ति स्थायी रूपेँ रहैत छैक, जेना फ्रिज मे साटल चुम्बक। एकर विपरीत विद्युतचुम्बक मे चुम्बकीय शक्ति तावते रहैत छैक जावत विद्युत धारा प्रवाहित होइत रहैत छैक, जेना बिजली घंटी मे लागल टुकड़ी। स्थायी चुम्बक लोहाक एकटा टुकड़ी जकाँ देखबा मे लागत। छोट छीन छड़ चुम्बक अथवा नाल चुम्बक सेहो भौतिकीक प्रयोगशाला मे भेटि जाएत। पृथ्वी सेहो एकटा विशाल चुम्बक छैक। ताही कारण कम्पास सूई, जे अपने एकटा छोट चुम्बक थिकैक, उत्तर दक्षिण दिशा मे ठाढ़ रहैत छैक।

एके आकारक दूटा चुम्बक'क शक्ति बहुत अलग भऽ सकैत छैक। चुम्बकीय शक्तिक माप'क इकाई गौस (Gauss) आ तेसला (Tesla) छैक। एक तेसला भेल 10000 गौस। पृथ्वीक चुम्बकीय शक्ति 0.3 सँ 0.5 गौस'क आसपास होइत छैक जे कि जगहक अनुसार बदलैत छैक। विषुवत रेखीय क्षेत्र मे किछु कम आ ध्रुवीय क्षेत्र मे किछु वेशी।

ggajendra@gmail.com

ओना समय के संग पृथ्वीक चुम्बकीय शक्ति किछु क्षीण भेल जा रहलैक अछि मुदा तकर चिन्ता करबाक एखन काज नहि।

कोनो चुम्बक के आसपास ओकर शक्ति जतेक दूर तक अनुभव कएल जा सकए से भेल चुम्बकीय क्षेत्र। फ्रिज मे जे चुम्बक लागल अछि ओकर चुम्बकीय क्षेत्र तँ मात्र किछु मिलीमीटर तक रहैत छैक मुदा पैघ पैघ विद्युतचुम्बक'क चुम्बकीय क्षेत्र बहुत दूर तक पसरल रहैत छैक।

चर्चा केलहुँ पृथ्वीक चुम्बकीय गुणक तँ बतकही केँ आगू बढ़बैत इहो बता दी जे एहेन चुम्बकीय गुण प्रायः बहुत तरहक ग्रह, नक्षत्र आ तारा मे पाओल जाइत अछि।आ तकर चुम्बकीय शक्ति सेहो पृथ्वीक चुम्बकीय शक्ति सँ लाखो करोड़ो गुणा वेशी। पल्सर (pulser) नाम सँ जानल गेल किछु तारा सब एहेन अछि जाहि मे चुम्बकीय शक्ति करीब करोड़ो तेसला भऽ सकैत छैक माने पृथ्वीक चुम्बक सँ प्रायः दश हजार करोड़ गुणा वेशी शक्तिशाली।

स्थायी चुम्बक पहिने लोहे सँ बनाओल जाइत छलैक। आब किछु नव पदार्थ यथा समेरियम-कोबाल्ट आ नियोडिमियम-आयरन-बोरन (एन आइ बी) सँ सेहो उत्तम कोटिक स्थायी चुम्बक बनाओल जाइत छैक। आ लोहाक चुम्बक'क तुलना मे वेशी शक्तिशाली सेहो।

विद्युतचुम्बक बनेबाक लेल बिजलीक तार'क एकटा कुण्डली (coil) चाही। कुण्डलीक मध्य साधारणतः लोहाक टुकड़ी सेहो रहैत छैक।कुण्डली मे बिजलीक धारा जखने बहेबैक ओतए चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न भऽ जेतैक। कोनो पुरान बिजली घंटी खोलि कए एहि तरहक चुम्बक केँ देखल जा सकैत अछि। एकर सबसँ पैघ विशेषता ई जे स्विच ऑन करू तँ भऽ गेल चुम्बक आ स्विच ऑफ कऽ दियौक तँ मात्र लोहा आ तारक ढेरी, एकदम निरापद।

स्थायी चुम्बक'क अपेक्षा विद्युतचुम्बक वेशी उपयोगी आ ताहि मे विविधता सेहो खूब वेशी। जेहन कुण्डलीक आकार प्रकार तेहने चुम्बक। अथवा ई कही जे जेहन आकारक आ जतेक शक्तिक चुम्बक बनेबाक अछि ओहि हिसाबेँ कतेक लोहा लागत आ कुन्डलीक केहन आकार प्रकार होएत से डिजाइन कऽ ली। आ कतेक पैघ जगह मे चुम्बकीय क्षेत्र बनाएब से निर्भर करत जे कतेक लोहा आ ताम लगेबैक। चुम्बक कतेक शक्तिशाली होएत से निर्भ

र करैत छैक कुण्डली मे तार'क घेरा कतेक छैक आ कतेक आम्पीयर विद्युत धारा बहैत छैक। हमर शोध केन्द्र मे जे पुरना साइक्लोट्रॉन अछि ताहि मे एकटा पैघ विद्युतचुम्बक छैक। एहि मे करीब **250** टन लोहा आ **50** टन तामक मोटका तार छैक। ई करीब **7** मीटर के घेरा मे समरूप चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करैत अछि। एतेक जगह मे एकटा डबल बेड नीक जकाँ लगा सकैत छी। आ पहिने जे हम चरितल्ला मकानक आकार के चुम्बक'क चर्चा कएने छी से छैक स्विटजरलैंड'क जेनेवा शहर मे सर्न (CERN) प्रयोगशाला मे। उचिते एहि आकारक स्थायी चुम्बक नहि बनि सकैत छैक। एहि विद्युतचुम्बक मे करीब **7500** टन लोहा आ **500** टन तार छैक। ई चुम्बक **12** मीटर लम्बा आ ओतबे व्यास बला बेलनाकार क्षेत्र मे **5000** गौसक समरूप चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करैत छैक। ई चुम्बक वैज्ञानिक शोध उपकरणक एकटा भाग थिकैक।

विद्युत अवरोध (electrical resistance) के कारण साधारण तार मे जखन बिजली बहैत छैक तँ ओ बहुत गर्म भऽ जाइत छैक। चुम्बक मे ओकरा ठंढा रखबाक लेल एहेन मोटगर तार व्यवहार कएल जाइत छैक जाहि मे बीच मे भूर रहैत छैक जाहि बाटे जल'क प्रवाह कराओल जाइत छैक। एहि तरहक विद्युतचुम्बक केँ चलएबामे विद्युत ऊर्जाक खर्चा खूब वेशी। साइक्लोट्रॉन केँ चलबैत रखबा मे करीब **2** मेगावाट बिजली लगैत छैक जकर वेशी भाग चुम्बके खा जाइत छैक।

साधारण रूपेँ ताम आ अल्यूमिनियम'क तार सँ बनाओल एहन विद्युतचुम्बक'क शक्ति एक सँ डेढ़ तेसला भऽ सकैछ। तकर आगू कतबो तार'क घेरा बढ़बियौक आ कि विद्युत धारा बढ़बियौक, चुम्बक'क शक्ति नहि बढ़त। कारण लोहा संतृप्त भऽ गेल। आरो वेशी शक्तिशाली विद्युतचुम्बक बनेबाक लेल वैज्ञानिक लोकनि अतिचालक (superconducting) तारक व्यवहार करैत छथि। किछु धातुक तार केँ जखन बहुत ठंढा कएल जाइत छैक तँ ओकर विद्युत अवरोध खतम भऽ जाइत छैक। एहि लेल अहाँके **-269** डिग्री सेल्सियस तापमान चाही जे मात्र द्रव हीलियम द्वारा भेटैत छैक। अतिचालक विद्युतचुम्बक बनेबा मे आ शुरू मे ओकरा ठंढा करबा मे किछु खर्च वेशी पड़ैत छैक जरूर मुदा लगातार चलेबाक खर्चा एहि मे बहुत कम भऽ जाइत छैक।आब एहेन तार'क खोज भऽ गेलैक अछि जकरा मात्र द्रव नाइट्रोजन द्वारा ठंढा केला पर ओहि मे अतिचालकता'क गुण आबि जाइत छैक। एहेन तार सँ अतिचालक विद्युतचुम्बक बनेबा मे

ggajendra@gmail.com

आ चलेबा मे खर्चा कम होइत छैक। मिथिला दर्शन मे मार्च **2010** मे प्रकाशित लेख 'ब्रह्मांडक मायाजाल' देखू। ओतए वर्णित लार्ज हैड्रन कोलाइडर मे सबटा विद्युतचुम्बक अतिचालक गुण बला छैक। एम आर आई मशीन मे सेहो अतिचालक गुण बला विद्युतचुम्बक रहैत छैक जकर शक्ति करीब **3** तेसला होइत छैक।

चुम्बक पुराण बहुत भेल।आब घूरि आबी मैगलेव पर। एखन तक हमरा सब चुम्बक'क मुख्य गुण आकर्षणे बुझैत रहलियैक अछि। साहित्य मे 'चुम्बकीय व्यक्तित्व'क चर्चा होइत अछि। एहि सँ एहन व्यक्तित्व'क बोध होइत अछि जे अपना गुण सँ सब केँ अपना दिस आकर्षित करैत होथि।

मुदा चुम्बक'क एकटा ओहने महत्वपूर्ण गुण छैक विकर्षण जाहि सँ एकटा चुम्बक दोसर चुम्बक केँ अपना सँ दूर ठेलैत छैक। मोन होएत स्कूल मे पढ़ने होएब जे विकर्षणे चुम्बकत्वक असली पहिचान थिकैक। मैगलेव मे मुख्यतः एही विकर्षण गुणक उपयोग कएल जाइत छैक।

आब मानि लिअऽ एकटा पटरी चुम्बक सँ बनाओल अछि। ओहि पर एहेन डिब्बा राखल जाए जाहि मे सेहो नीचा मे चुम्बक लागल छैक। दूनू चुम्बक'क शक्ति आ क्षेत्रक दिशा एहि तरहेँ संतुलित करू जे ओकरा बीच विकर्षणक बल लगैक। विकर्षणक कारण डिब्बा पटरी पर सटि नहि सकत बल्कि किछु उपरे ठेलाएल रहत। गुरुत्वाकर्षण बल'क कारण डिब्बा नीचा अबैक कोशिश करतैक आ चुम्बकीय विकर्षण ओकरा उपर ठेलतैक। यदि चुम्बक'क शक्ति एतेक वेशी राखल जाए जे उपर ठेलै बला बल नीचा घीचै बला बल सँ वेशी होइक तँ डिब्बा उपरे टाँगल रहि जाएत।दूनू बल एहि तरहेँ चूनल जाइछ जे साधारणतः डिब्बा एक-डेढ़ सेंटीमीटर उपर उठल रहए। इएह भेल मैगनेटिक लेविटेशन अर्थात् चुम्बकीय उर्ध्व गति।आब यदि कोनो प्रकारेँ ओहि डिब्बा केँ गति दऽ देल जाइक तँ ओ चुम्बकीय पटरी पर बिना सटने दौड़ए लागत। पटरी सँ उपर उठल रहला सँ घर्षण रहबे नहि करतैक तँ वेग कम होइक कोनो झंझटे नहि। हँ, वायुक अवरोध कने मने लगतैक जरूर मुदा पटरी आ पहियाक घर्षण'क अपेक्षा से बहुत कम।

साधारण रेलगाड़ी जे पटरी पर दौड़ैत अछि तकर वेग एकटा सीमा सँ वेशी नहि बढ़ि सकैत छैक।एकर मुख्य कारण छैक घर्षण द्वारा उत्पन्न अवरोध आ संगहि पटरी आ ट्रेनक पार्ट पुर्जा मे अबैत क्षय।एही कारण ट्रेन आ पटरीक रखरखाव (maintenance) पर खर्चा

ggajendra@gmail.com

सेहो बढ़ैत छैक। अपना देश मे ट्रेन करीब **150** किलोमीटर प्रति घंटा सँ वेशी तेज नहि चलैत अछि। विदेश मे बूलेट ट्रेन **250** सँ **300** किलोमीटर प्रति घंटा'क गति सँ चलि जाइत अछि। मुदा एकर तुलना मे मैगलेव **500** किलोमीटर प्रति घंटाक गति आसानी सँ पाबि जाइत अछि। मैगलेव'क गतिक रेकार्ड एखन छैक **580** किलोमीटर प्रति घंटा। आब जोड़ि लिअऽ हिसाब जे हाबड़ा सँ दरभंगा पहुँचै मे कतेक समय लागत। एहि ट्रेन मे जखन यात्रा करब तँ एतेक खियाल जरूर राखब जे एतेक वेग सँ चलए बला ट्रेन मे खिड़की खोलि कए नहि राखल जेतैक तेँ यदि तमाकू खेबाक होअए तँ पिकदानी संगहि राखब।

मैगलेव बनेबा मे जे चुम्बक सबहक व्यवहार होइत छैक से स्थायी आ विद्युतचुम्बक दूनू भऽ सकैत छैक। किछु मॉडल मे अतिचालक विद्युतचुम्बक सेहो लगाओल गेलैक अछि। अतिचालक विद्युतचुम्बक'क एकटा पैघ गुण छैक जे बिजलीक स्रोत बन्द कइओ देला पर कुण्डली मे धारा बहैत रहैत छैक। दोसर गुण जे एकर प्रयोग सँ मैगलेव मे डिब्बा केँ **10-15** सेंटीमीटर तक उठाओल जा सकैत छैक जखन कि साधारण विद्युतचुम्बक अथवा स्थायी चुम्बक सँ मात्र एक सेंटीमीटर उपर उठा सकबैक। पटरी सँ डिब्बा जतेक वेशी उठल रहतैक ट्रेन संचालन मे ओतेक सुविधा हेतैक। भविष्य मे बनय बला मैगलेव मे अतिचालक विद्युतचुम्बक'क प्रयोग खूब वेशी हेतैक कारण एहि मे खर्चो कम पड़तैक।

मैगलेव टेक्नोलोजी'क एखन विकास भैए रहल छैक। लेविटेशन उत्पन्न करबाक तकनीक सेहो कएक तरहक छैक मुदा चुम्बकीय विकर्षण पर आधारित तकनीक स्थायित्वक दृष्टियेँ वेशी नीक बूझल जाइत छैक। उच्च गति बला बुलेट ट्रेनक तुलना मे मैगलेव मे कम सँ कम **30** प्रतिशत कम ऊर्जाक खर्च छैक। पैसेंजर सेवाक लेल मैगलेव एखन मात्र दुइये ठाम चालू छैक। चीन'क शांघाइ शहर मे एयरपोर्ट आ शहर'क बीच चलय बला मैगलेव **30** किलोमीटर दूरी मात्र **7** मिनट मे चल जाइत छैक।जापान मे **9** किलोमीटर मे **9** टा स्टेसन'क बीच लिनिमो नामक मैगलेव चलैत छैक।आर किछु जगह मे मैगलेव मात्र प्रदर्शनीक हेतु सेहो लगाएल छैक। निकट भविष्य मे मैगलेव बहुतो ठाम लगेबाक काज चलि रहलैक अछि अथवा योजना बनि रहल छैक।

मैगलेव ट्रेन सबटा द्रुतगति बला नहि छैक। योजनाक अनुसार कतेको ट्रेन करीब **100** किलोमीटर प्रति घंटा गति सँ चलतैक। तैयो साधारण ट्रेन'क तुलना मे एहि टेक्नोलाजी मे

ggajendra@gmail.com

दूटा मुख्य लाभ छैक ः प्रथम जे चलेबाक आ रखरखाव पर खर्चा बहुत कम भऽ जाइत छैक आ ऊर्जाक बचत सेहो। दोसर जे ध्वनि प्रदूषन बहुत कम होइत छैक।

खिस्साक अन्त मे एकटा बात आर बता दी। लेख'क शुरू मे हम अहाँ सबकेँ ठकने रही से यदि बूझि गेलियैक तँ नीक। यदि नहि बुझलियैक तँ फरिछाइये दी जे मेगलेव यद्यपि पटरीक उपरे रहि दौड़तैक मुदा पटरी तँ चाहबे करी आ सेहो साधारण नहि चुम्बक बला। तेँ एहि टेक्नोलाजी सँ रथ नहि बनतैक आ ने मैगलेव सबहक दरबज्जा पर जा सकतैक।

चलैत चलैत बतकही केँ कने आर नमरा दी। यदि अपने सब केँ जेनेवा स्थित **14** मीटर लम्बा चुम्बक बड पैघ बुझाएल तँ बता दी जे ओतए ओहू सँ पैघ एकटा अतिचालक विद्युतचुम्बक छैक। अपनो देश मे वैज्ञानिक लोकनि एकटा एहन विद्युतचुम्बक बनेबा मे लागल छथि जे **50** मीटर लम्बा **16** मीटर चाकर आ **15** मीटर उँच हेतैक आ एहि मे कुल **50000** टन लोहा लगतैक। दोसर गप मेगलेव'क सम्बन्ध मे।स्विस मेट्रोक योजना छैक मेगलेव केँ पूरा रास्ता निर्वात सुरंग (vacuum tunnel) मे चलेबाक। सुरंग मे वायु नहि रहला सँ कोनो तरहक अवरोध नहि हेतैक आ ट्रेनक गति **6000** किलोमीटर प्रति घंटा तक जा सकैत छैक। माने भेल **15** मिनट मे दिल्ली सँ दरभंगा यदि रस्ता मे कतहु रूकी नहि। आ ध्वनि प्रदूषण तँ शून्य। अमेरिका मे एकटा एहेन ट्रेनक प्रस्ताव देल गेलैक अछि जे महादेशक पूब सँ पच्छिम किनारा मात्र **21** मिनट मे चल जेतैक। कटलक ने हवाइ जहाज'क कान। जय विज्ञान।

'मिथिला दर्शन' जुलाई अगस्त 2012 मे प्रकाशित

अथ प्रतिवेशी आख्यानम्

कहियो सुनलियैक जे ब्रह्मा, विष्णु आ महेश एक दोसराक पड़ोसी छलखिन्ह। आ कि गौरी, जे हमेसा खगले रहैत छलीह, अपन धनाढ्य पड़ोसी लक्ष्मी जीक आँङन जाए एक चुटकी नोन आकि एक आँजुर मड़ुआक चीकस पैंच मँगने हेथिन्ह। नहि यौ, ओ सब अरोस पड़ोस मे रहए बला नहि छलाह। कोनो अरिया झंझट नहि जे ब्रह्मा जी महादेवक बाड़ीक आड़ि तामि लेलखिन्ह आ कि भोले शंकर चोरा कए क्षीर सागरक दू चारि घैल दूध पीबि गेलखिन्ह। सब फराके फराक रहैत छलाह ने। कियो ईर घाट तँ कियो वीर घाट। ओ सब देवता छथि हुनका सब केँ फराको रहि कए गुजर चलि जाइत छन्हि मुदा हमरा अहाँ सन मनुक्ख केँ तऽ पड़ोसी चाहबे करी।

प्रतिवेशी अर्थात् पड़ोसी ककरा कही ? बेर बेगरता पड़ला पर जकरा संग किछु गपसप कऽ सकी, एक चुटकी नोन आ कि आधा कप दूध पैंच उधार लऽ सकी अथवा हुनके दऽ सकी आ कखनो कखनो झगड़ा सेहो कऽ सकी, तिनके ने कहबैक पड़ोसी। मानि लिअऽ अहाँ एकटा पैघ चऽर मे, जे दू चारि कोस मे पसरल छैक, किछु गाए महींस लऽ कए एकटा खोपड़ी बन्हने रहैत छी। की ओहि गाए महींस केँ पड़ोसी कहबैक ? नहि ने कहबैक कारण ने ओ अहाँक भाषा अथवा चालि ढालि बूझत आ ने अहाँ ओकरा संग सुख दुख'क कोनो गप कऽ सकबैक। यदि अहाँक खोपड़ीक कात मे एकटा सियार रहैत अछि तऽ ओकरो अहाँ पड़ोसी स्वीकार नहि करबैक। कारण स्पष्ट छैक। मनुक्ख'क पड़ोसी मनुक्खे भऽ सकैत छैक।

मुदा ई भेल एकटा साधारण व्यक्तिगत अर्थ। आब आगू बढ़ू। हमरा गाम'क पड़ोस मे उमरी, बलिया, पचही, बेलौंचा आदि गाम अछि। समाज शास्त्र'क हिसाबेँ ई कथन ठीके छैक। गामक पड़ोस मे गामे रहतैक ने। तहिना हम सब ईहो बजैत छी जे बिहार राज्यक पड़ोसी राज्य उत्तर प्रदेश आ बंगाल अछि आदि। तहिना देशक पड़ोसी सेहो होइत छैक। भारतक पड़ोसी अछि पाकिस्तान, नेपाल आदि। देशक पड़ोसी हेबा लेल धरतीक रास्ता जोड़ल रहए से आवश्यक नहि। श्रीलंका सेहो हमरा देशक पड़ोसी अछि। आ ब्रिटेनक लेल, जे एकटा टापू अछि आ चारू कात पानि सँ घेराएल अछि, पड़ोसी भेलैक फ्राँस। पानि सँ घेराएल रहलो पर ने इंगलिस चैनल पड़ोसी होइत छैक आ ने ओहि मे रहए बला जीव

ggajendra@gmail.com

जन्तु। फ्राँस केँ पड़ोसी कहल गेलैक कारण सब सँ निकटतम ओएह देश छैक जतए मनुक्खक वास छैक। यद्यपि फ्राँसक लोक अलग भाषा बजैत छैक तथापि मनुक्ख तँ छियैक ने। मनुक्खक चालि ढालि, इसारा आदि तँ बुझतैक ने। आ प्रयास कऽ कए दूनू देशक लोक एक दोसराक भाषा सीख सकिते अछि। सिखबो करिते अछि।

कहबाक तात्पर्य जे अपन घर हो अथवा गाम आ कि देश, पड़ोसी हेबाक लेल ई आवश्यक छैक जे ओतए मनुक्ख सदृश जीव जरूर होअए।

गाम सँ चलैत चलैत हमरा सब पड़ोसीक खोज मे देश तक पहुँचि गेलहुँ। आब एकर आगू की ? कल्पना केँ आगू बढ़ाउ आ सोचियौक जे पृथ्वीक पड़ोसी ककरा कहबैक। यदि हमरा सब उपरका ज्ञान केँ आधार मानी तँ पृथ्वीक लेल पड़ोसी हम ओही ग्रह उपग्रह अथवा नक्षत्र केँ कहि सकबैक जतए हमरा सब जकाँ मनुक्ख रहैक।

अपने कहबैक अनेरे वियोगीजी खिस्सा केँ नमरेबाक चेष्टा करैत रहैत छथि। पृथ्वीक पड़ोसी तकैक कोन काज छैक? से बात नहि छैक। हमरा चाँकि जागल एकटा समाचार सँ जे अपने सब सेहो पढ़ने हेबे करबैक। ब्रिटिस अरबपति रिचर्ड ब्रैन्सन, जे करीब तीन दशक पूर्व “वर्जिन एटलांटिक” नामक हवाई जहाज कम्पनी चला कए सस्ता हवाई यात्राक क्षेत्र मे क्रान्ति आनि देने छलखिन्ह, आब घोषणा केलन्हि अछि जे “वर्जिन गैलेक्टिक” नामक अंतरिक्षयान बनौताह जे अंतरिक्ष यात्राक लेल पहिल व्यावसायिक यान हेतैक। ओ ई हो घोषणा केलन्हि जे ओ स्वयं अपन दूटा बच्चाक संग अगिला साल एहि सँ यात्रा करए बला पहिल यात्री हेताह।

आब कने सोचियौक अंतरिक्ष यात्रा तँ टैक्सी वा ट्रेनक यात्रा थिकैक नहि। हवाई जहाज सँ जखन यात्रा करैत छी तखन खियाल रहैत अछि जे यदि कोनो प्रकारक गड़बड़ी हेतैक तँ नजदीक’क जे कोनो शहर भेटतैक ओतए हवाई जहाज उतरि जेतैक। एहि तरहक घटना खूब होइत छैक। आब सोचियौक जे मोटगर पैसा खर्च कऽ कए व्यावसायिक यान सँ जे कियो अंतरिक्ष यात्रा करए जाएत से निश्चय घूरि कए आबए चाहत ने। ओ तँ नासा’क अंतरिक्षयात्री जकाँ रहत नहि जकरा सालक साल ट्रेनिंग देल जाइत छैक आ तखनो ई नीक जकाँ बुझा देल जाइत छैक जे कतहु दुर्घटना भऽ सकैत छैक आ ओकर जीवनलीला समाप्त भऽ सकैत छैक। ताही कारण पड़ोसी ग्रह उपग्रह नक्षत्रक खोज जरूरी जे बेर बेगरता पर ओतए सुविधापूर्वक उतरि सकी।

ggajendra@gmail.com

लोक पर्यटन करए जाइत अछि किछु नव चीज, नव जगह, नव लोक आ समाज आदि किछु देखए लेल।ओ सब प्राकृतिक सेहो भऽ सकैत छैक जेना कंचनजंघा पहाड़ आ कि मानव निर्मित सेहो जेना ताजमहल। आब सोचियौक जखन अन्तरिक्ष मे लोक यात्रा करत तखन की भेटतैक। यदि कोनो ग्रह नक्षत्र पर उतरि गेल आ ओतए कोनो जीव जन्तु सँ भेट भऽ गेलैक तखन तँ बूझू पैसा ओसूल। यदि ओ जीव जन्तु हमरे अहाँ जकाँ होइक, तिलकोरक तरुआ आ आमिल देल भाँटा अदौड़ीक तरकारी खाइत होइक तँ भेल ने सोना मे सुगन्ध। एही जगह केँ ने कहबैक पृथ्वीक पड़ोसी। यदि से भेटि जाए तँ ब्रैन्सनक यान के लेल हमहू एकटा टिकट कटा लेब आ अहूँ केँ कहब संगे चलू, भले पुबारि बाधक पाँच कठ्ठा खेतो किएक ने बेचऽ पड़ए। मुदा से नहि भेलैक तँ मात्र अनन्त मे पसरल ब्रह्माण्डक अवयव आदि केँ देखैक लेल एतेक खतरनाक यात्रा करब बतहपनीए भेलैक ने।

यदि विष्णु पुराण केँ आधार मानी तँ ई बिल्कुल सम्भव अछि। विष्णु पुराण तँ पुरान अछि तेँ ओकर भाषा संस्कृत छैक। मुदा हम अहाँक सुविधाक लेल देसिल बयना मे बता दैत छी।अंश दू के अध्याय सात मे ऊर्ध्वलोक सबहक वर्णन छैक। पृथ्वी सँ एक लाख योजन दूर सूर्यलोक छैक आ सूर्यलोक सँ एक लाख योजन दूर चन्द्रलोक छैक। चन्द्रलोक सँ एक लाख योजन उपर नक्षत्रमण्डल छैक। पृथ्वी आ सूर्यक मध्य मे भुवर्लोक छैक जतए सिद्धगण आ मुनिगण'क वास छन्हि। सूर्यलोक सँ चौदह लाख योजन पर ध्रुवलोक छैक। एहि बीच मे बुध, शुक्र, मंगल, बृहस्पति, शनि, सप्तर्षि आदि छथि। ध्रुव सँ एक करोड़ योजन (ध्यान दियौक आब दूरी लाख योजन नहि, करोड़ योजन भऽ गेलैक) उपर महर्लोक छैक जतए भृगु आदि सिद्धगण रहैत छथि। ताहू सँ दू करोड़ योजन उपर जनलोक छैक जतए ब्रह्माजीक सुपुत्र निर्मलचित्त सनकाादि रहैत छथि। आदि आदि।

एतेक पैघ विस्तार मे बसल श्रृष्टि आ मात्र एकटा डाकपीन। डाकपीन के से तँ बूझि गेले हेबैक। नहि तऽ कनेकाल दम धरू। ओ डाकपीन अपन द्रुत गति बला स्पेशल यान सँ एहि सब लोक मे भ्रमण करिते रहैत छथि आ चिट्ठी पत्री बँटिते रहैत छथि। तेँ ओ सब ठाम तिलकोर आ भाँटा अदौरीक प्रचार सेहो जरूर केने हेथिन्ह।

उपरका उद्धरण सँ स्पष्ट अछि जे करीब बीस बाइस करोड़ योजन तक हमरा सब केँ पड़ोसी जरूर भेटताह। एखन ब्रैन्सन महोदयक वर्जिन गैलेक्टिक यान एहि सँ वेशी दूर तँ नहिए जेतन्हि से निश्चिन्त रहू।

मुदा समस्या ई अछि जे वर्जिन गैलेक्टिक'क संग विष्णु पुराण तँ रहतैक नहि। ओ तँ अपना संग लऽ जाएत नासा द्वारा तैयार कएल नक्सा आ आधुनिक अंतरिक्षयात्री द्वारा प्रयुक्त वस्त्र आ यंत्रादि। तखन ओहि यात्री सब केँ महर्लोक मे स्थित भृगु मुनिक आश्रम अथवा जनलोक मे पसरल सनकादिक गाम कतए भेटतन्हि। चलू बूझए जे आधुनिक विज्ञान हमरा सबहक एहि पृथ्वीक पड़ोसीक बारे मे की कहैत अछि।

विज्ञान एहि प्रश्न केँ बूझक लेल बहुत प्रयास कऽ रहल अछि। प्रायः सब वैज्ञानिक ई बात केँ मानक लेल तैयार छथि जे श्रृष्टि मे जीवन धारण आ संपोषण करए बला एहि पृथ्वीक स्थिति अद्वितीय नहि छैक। आधुनिक विज्ञान आ पुराण आदि मे ब्रह्मांडक विशालताक बारे मे वेशी अन्तर नहि छैक। विज्ञानक भाषा मे हमरा सबहक सूर्य देवता एकटा तारा (star) छथि। आ पृथ्वी शुक्र मंगल आदि हुनकर ग्रह छथिन्ह। सब तारा केँ ग्रह होएब आवश्यक नहि छैक मुदा बहुतो केँ छैक। कतेक ग्रह केँ उपग्रह सेहो छैक जेना हमरा पृथ्वीक लेल चन्द्रमा। सूर्य एकटा तारासमूह (galaxy) के भाग छथि जकरा हम सब आकाशगंगा कहैत छियैक। विज्ञान सेहो मानैत छैक जे ब्रह्मांड मे आकाशगंगा सदृश छोट पैघ अरबो तारासमूह छैक। मात्र हमरा सबहक आकाशगंगा मे तीन सौ अरब तारा अछि जाहि मे कतेको सूर्य सँ बहुत पैघ सेहो अछि। एकटा अनुमानक अनुसार ब्रह्मांड मे देखल अनदेखल प्रायः एक सौ महाशंख तारा छैक (ई गिनती यदि बिसरि गेल होइयैक तँ हम बता दी एक महाशंख = दश करोड़ खरब = एक पर उनैस टा शून्य, जकरा अंगरेजिया सब कहत 'ए बिलियन ट्रिलियन')। ई तऽ भेल ताराक गिनती, लगभग बला। आ तकर ग्रह उपग्रह। जीवन केँ सम्पोषित करबाक गुण ग्रह उपग्रह दूनू मे भऽ सकैत छैक। तेँ सबटाक गिनती चाही।आ उपरका गिनती तऽ भेल मात्र एकटा ब्रह्मांड मे। आब फेर देखू विष्णु पुराण मे वर्णित ई श्लोक ः

अण्डानां तु सहस्राणां सहस्राण्ययुतानि च।

ईदृशानां तथा तत्र कोटि कोटि शतानि च ॥**2-7-27**॥

अर्थात् एहि अनन्त श्रृष्टि मे एहेन एहेन हजारो लाखो तथा सैकड़ो करोड़ ब्रह्माण्ड छैक। आब किछु वैज्ञानिक सेहो कनफुसकी मे एहि बात केँ स्वीकार करए लगलखिन्ह अछि जे

एकटा सँ वेशी ब्रह्माण्ड भऽ सकैत छैक। तखन कतेक तारा आ कतेक ग्रह उपग्रह होएत से बूझू। दैत रहियौक एक पर शून्य आ गनैत रहू जाबत थाकि नहि जाई।

एतेक विशाल श्रृष्टि मे जीवजन्तु केँ धारण करए बला ग्रह मात्र एकेटा होअए से सम्भव नहि लगैत अछि। यदि पृथ्वी पर जीवक प्रादुर्भाव कोनो बाह्य स्रोत सँ भेलैक, जेना कि कोनो उल्कापिंड कतहु दूर सँ अपना संग कोनो बैक्टीरिया अनने होअए, तऽ ओही रूपेँ कतहु आनो ग्रह उपग्रह पर भऽ सकैत छैक। जीवन धारणक आवश्यक तत्व यथा वायु आ पानि सेहो एतेक टा श्रृष्टि मे अन्यत्र कतहु ने कतहु जरूरे हेतैक। यदि पृथ्वी पर जीवक प्रादुर्भाव मात्र आन्तरिक स्रोत सँ उपजल घटना थिकैक तैयो ई असम्भव जे एहेन घटना ब्रह्मांड मे एके बेर भेलैक। एहू बात पर बहुत घमर्थन भेलैक अछि जे आर कोन अवयव भ सकैत छैक जे जीवन केँ पोषण करैक। एकर चर्चा हम आगू करैत छी।

यदि मानि लिअऽ जे अन्यत्र कतहु जीवन छैक तँ ओहि जीवनक स्वरूप की छैक? की पृथ्वीए जकाँ बैक्टीरिया सँ लऽ कए हाथी पर्यन्त छैक? की वनस्पति छैक? आ सबसँ महत्वपूर्ण प्रश्न ः की मनुष्य छैक ? एतए मनुष्य माने बूझक चाही एहेन बुद्धिमान जन्तु जे आविष्कार करैत होअए आर आन आन जीव जन्तु केँ साधि कए राखि सकए।

पृथ्वी सँ इतर दोसर ग्रह उपग्रह पर बुद्धिमान जीवक खोज कोन रूपेँ हेबाक चाही ? यदि एहेन जीव छैक तँ की ओकरा पता छैक जे पृथ्वी एहि सौरमंडल मे एकटा ग्रह छैक जतए मानव सदृश जीव छैक ? की ओकरो सबहक शरीर मे लाल रंगक रक्त बहैत छैक? की ओकर मस्तिष्क विकसित छैक? की ओकर सभ्यता विकसित छैक? की जहिना हम सब एकटा पड़ोसी खोजि रहल छी तहिना ओकरो सब केँ उत्कंठा छैक अपना सदृश जीव केँ खोजबाक आ ओकरा संग परिचय करबाक ? की एहेन जीव पृथ्वी पर आबि चुकल अछि ? यदि हँ तऽ कहिया आ कोन तरहेँ? की ओकरा कोनो अन्तरिक्ष यान छैक ? आदि अनेक प्रश्न छैक जकर संतोषजनक उत्तर विज्ञान केँ एखन तक नहि भेटलैक अछि।

विज्ञानकथा (science fiction) मे परग्रही (extraterrestrial) जीवक कल्पना बहुत दिन सँ चलि रहल छैक। एकर सबसँ उत्कृष्ट दृष्टान्त अछि एहि कथा सब पर बनल सिनेमा सब। मात्र हॉलीवुड मे डाक्यूमेन्टरी आ छोट पैघ सब मिला कए तीन सौ सँ वेशी सिनेमा बनि चुकल छैक जाहि मे किछु अत्यधिक लोकप्रिय भेलैक जेना क्लोज एनकाउन्टर ऑफ द थर्ड काइन्ड, ई टी, **2001** ः ए स्पेस ओडिशी, स्टार ट्रेक, स्टार वार्स, अवतार

ggajendra@gmail.com

आदि। कतेक टेलीविजन सीरियल सेहो बनलैक। एकर लोकप्रियताक मुख्य कारण छैक एतुका मनुष्यक हार्दिक इच्छा जे ओकर परग्रही पड़ोसी भेटैक। ओकर कल्पना मे ई परग्रही जीव जहिना अबैत छैक तहिना सिनेमा बनैत छैक। सिनेमा आ विज्ञानकथा सब मे एहेन जीवक विचित्र नामो देल गेलैक अछि। अवतार मे मनुष्य सँ मिलैत जुलैत ना'वी नामक एकटा जीव देखाओल गेलैक अछि जे हमरा सब सँ वेश पैघ होइत अछि, ओकरा आँखि, नाक, कान, हाथ, पैर, मुँह आदि सब किछु मनुक्खे जकाँ मुदा असली अन्तर छैक जे ओकर चमड़ा धारीदार नील रंगक, आँखि वेश पैघ, एकटा नाँडरि आ चारि टा आँङुर मात्र। सोचि सकैत छियैक हमरा सबहक कल्पना मे अपन शारीरिक बनाबट रहितहि अछि आ एहि परग्रही जीव केँ कने मने भिन्न बना दैत छियैक। एही तरहेँ एन्डोरियन, एन्टीकन, आरकाडियन, आरगोलिन, एंटीडीन आदि कतेक तरहक प्रजाति सबहक कल्पना कएल गेल अछि। ककरो देह हरियर रंगक तँ कियो कुकुर जकाँ तऽ ककरो माथ पर एन्टेना लागल।

धरती पर एहि तरहक कोनो जीवक आगमन भेलैक की नहि ? यदि भेलैक तऽ ई सब कोन तरहक चिन्ह छोड़लक ? एहि विषय मे जतेक मुँह ओतेक बात। करीब पचास साठि बर्ष पहिने उरन तस्तरीक बहुत चर्चा भेल छलैक। आरो कतेक तरहक अनचिन्हार उड़ैत वस्तुक चर्चा समाचार मे अबैत रहलैक। एहि सब केँ 'यू एफ ओ' (unidentified flying object) कहल गेलैक। एकर जाँच मुख्य रूप सँ मिलिटरी सुरक्षाक दृष्टिएँ कराओल गेलैक। ई समय रूस आ अमेरिका'क बीच शीतयुद्धक छलैक। डर छलैक जे अनेक किछु दुश्मनक जासूसी काज सम्बन्धी यान आदि होइक। किछु ओहने भेटलैक अथवा मौसम विभाग द्वारा उड़ाओल बैलून आदि मुदा अमेरिका आ स्वीडेन'क मिलिट्री अधिकारी सबहक अनुसार कम सँ कम बीस प्रतिशत 'यू एफ ओ' केँ परग्रही मूलक मानल गेलैक। मुदा ओहि समय एकरा प्रकाशित नहि कएल गेलैक।

'यू एफ ओ' अनेको देश मे भेटलैक। ओना तँ सबसँ वेशी अमेरिका मे देखल गेलैक मुदा अन्य देश यथा कनाडा, ब्रिटेन, फ्राँस, बेल्जियम, स्वीडेन, ब्राजील, जापान, चिली, मेक्सिको, स्पेन, सोवियत रूस, उरुग्वे आदि मे सेहो देखल गेलैक आ ओकर अनेक जाँच पड़ताल भेलैक।समय समय पर जे किछु सरकारी रिपोर्ट प्रकाशित कएल गेलैक तकर सारांश इएह जे 'यू एफ ओ' केँ परग्रही मानबाक ठोस आधार नहि भेटल। मुदा एतए वैज्ञानिक सब मे मतभेद छन्हि। कतोक वैज्ञानिक जे सरकारी जाँच टीमक सदस्य रहलाह हुनकर मान्यता

छन्हि जे कम सँ कम दश प्रतिशत घटना केँ कोनो व्याख्या नहि भेटैछ आ तकरा परग्रही मानबाक चाही।

'यू एफ ओ' भारतीय उपमहाद्वीप मे नहि भेटलैक एखन तक। छैक ने छगुन्ता बला बात। एकर दूटा कारण भऽ सकैत छैक। प्रथम तऽ ई जे एतेक अविकसित, गरीब आ सभ्यता मे पछुआएल भूखंड मे अति विकसित परग्रही सभ्यताक कोनो रुचि नहि छैक।दोसर, जे कि हमरा बुझैत वेशी उचित कारण छैक, जे एहि भूखंडक लोक केँ पुरातन काल सँ बूझल छैक जे परग्रही पड़ोसी सब छथिए आ आबाजाही लागले रहैत छैक। एहि श्रृष्टिक डाकपीन, ओएह नारद बाबा, अपन द्रुत विमान सँ सब लोक मे आबाजाही करिते रहैत छथि। ताहि सब सँ एतुका लोक परिचित अछिए। एहेन स्थिति मे जँ किछु आएलो हेतैक तँ ओ वस्तु परिचिते लागल हेतैक। तँ फेर ओकरा बारे मे ने कोनो नव जिज्ञासा ककरो उठलैक आ ने ओहि घटना केँ कतहु चर्चा कएल गेल आ ने ओकरा लेल 'यू एफ ओ' नाम देल गेलैक। एला तँ धन सन, नहि एला तँ धन सन।

विकसित सभ्यता बला परग्रही जीवनक खोज मे वैज्ञानिक लोकनि केँ दूटा समस्या आबि रहल छन्हि। पहिल तँ एहेन जीव'क पहिचान कोना करी। विज्ञान कल्पित सिनेमाक बात छोड़ि दिअऽ तँ वास्तव मे हम कोना जँचबैक जे सामने मे ठाढ़ एकटा जन्तु केँ विकसित मस्तिष्क छैक की नहि। आ यदि ओ सभ्यता हमरा सब सँ बहुत अधिक विकसित भऽ गेल अछि आ पूरा समाज साइबोर्ग'क रूप मे चल गेल अछि तखन तऽ आरो कठिन। दोसर, ओकरा सँ सम्पर्क कोना बनाबी। हमरा सबहक किछु तकनीकी विकास भेल अछि जतए हम सब रेडियो तरंग द्वारा बहुत दूर तक संकेत पठा सकैत छियैक आ ओहेन संकेत पौला पर ओकर विश्लेशण सेहो कऽ सकैत छी अर्थात् पढ़ि सकैत छी। ई संचार माध्यम हमरा सबहक लेल कतबो विकसित मानल जाओ मुदा यदि कोनो दोसर सभ्यताक जन्तु एहि तकनीक'क व्यवहार नहि करैत अछि अथवा ओकर स्पेक्ट्रम अलग छैक तऽ फेर सम्पर्क स्थापित करब सम्भव नहि। तेँ आब परग्रही जीव'क खोज विकसित मानव सदृश रूप मे नहि बल्कि अति सूक्ष्म रूप मे उपलब्ध जीव (microbial life) के रूप मे करैक चाही।

प्रसिद्ध विज्ञानकथा लेखक आ वैज्ञानिक आइजैक एसिमोव परग्रही सभ्यता पर एकटा नीक पोथी लिखने छथि जकर नामे छिऐक Extraterrestrial Civilizations । एहि मे

ओ सब तथ्यक चर्चा कएल गेलैक अछि जाहि सँ अन्य ग्रह उपग्रह पर जीवनक सम्भावना भऽ सकैत छैक। सबटा विश्लेशण वैज्ञानिक अनुभव पर आधारित छैक, कपोल कल्पना पर नहि। जीव विज्ञान'क अध्ययन सँ पता चलैत अछि जे पृथ्वी पर जीवन कार्बन तत्त्वक क्लिष्ट यौगिक द्वारा बनल छैक। कार्बन सदृश अन्य तत्त्वक सम्भावना अन्यत्र भऽ सकैत छैक की नहि से हमरा सब नहि जनैत छी। जीव'क उत्पत्ति आ ओकर विकासक लेल किछु रसायनिक क्रिया आवश्यक छैक जे मात्र द्रव माध्यम मे संपोषित भऽ सकैत छैक। पृथ्वी पर जतेक जीव छैक तकर सबहक कोशिका मे द्रव जरूर छैक। ओ द्रव एतए तँ जल अछि मुदा ई मानि सकैत छी जे अन्य कोनो द्रव सेहो भऽ सकैत छैक यदि ओकर गुण जलक गुण सँ करीब होइक। वातावरणक तापमान सेहो एकटा अवयव भेल मुदा एहि मे बहुत भिन्नता छैक कारण किछु बैक्टीरिया उच्च तापमान पर सेहो जीवैत देखल गेलैक अछि।

दुर्भाग्य जे ब्रह्मांड मे पदार्थक द्रव अवस्था बहुत कम भेटैत छैक। ब्रह्मांडक असीम विस्तार मे पदार्थ मुख्यतः गैस आ ठोस अवस्था मे भेटैछ।हमर सूर्य देवता सेहो गैसक एकटा विशाल गोला छथि। द्रव ओतहि भेटि सकैत छैक जतए ठोस अवस्था बला ग्रह वा उपग्रह होइक जे कि कोनो वायुमंडल सँ झाँपल होइक अथवा द्रव जमि कए ठोस बनि गेल होइक। पृथ्वी पर जल छैक जे मोटगर वायुमंडल सँ झाँपल छैक। बुझिते छिऐक जे अन्यथा सबटा जल उड़िकए अनन्त शून्य मे विलीन भऽ गेल रहितए।

एहि दृष्टिकोण सँ सौरमंडलक सबटा ग्रह उपग्रह केँ जाँचल गेल अछि। शुक्र ग्रह पर मोटगर वायुमंडल छैकमुदा ओकर तापमान **700** डिग्री सँ वेशी छैक। ओतए मात्र कार्बन डायक्साइड आ सल्फ्यूरिक एसिड पाओल गेलैक अछि। ओकर सतह निछच्छ सुखाएल छैक। तेँ एतए जीवनक सम्भावना नगण्ये बूझू। मंगल ग्रह पर एकटा पातर वायुमंडल छैक। सतह पर तँ कोनो द्रव नहि भेटलैक अछि मुदा अनुमान छैक जे सतह सँ वेश गहराइ पर दाबल किछु द्रव भऽ सकैत छैक। आ किछु प्राथमिक अवस्थाक जीवन सेहो सम्भव छैक। मुदा ताहि लेल ओकरा खूनए पड़तैक ने। शनिक एकटा उपग्रह टाइटन पर सेहो वायुमंडल छैक आ एहेन सम्भावना छैक जे ओतए द्रव मीथेन होअए। हाल के एकटा जाँच मे पता लगलैक जे ओकरा सतह पर छोट छोट झील भऽ सकैत छैक। बृहस्पतिक उपग्रह यूरोपा केँ वायुमंडल नहि छैक मुदा ओकर सतह बर्फ सँ झाँपल छैक। तेँ अनुमान छैक जे बर्फक नीचा जल हेतैक। एतए जीव'क सम्भावना भऽ सकैछ। एकरे दोसर उपग्रह गैनीमीड पर सेहो एहने बनाबट सम्भव छैक।

ggajendra@gmail.com

परग्रही जीवक खोज अंतरिक्षविज्ञान'क एकटा मुख्य उद्येश्य छैक। एहि लेल अमेरिका'क नासा द्वारा कतेको यान अंतरिक्ष मे पठाओल गेलैक अछि। आन देश सब सेहो आगू आबि रहल छैक। एहि खोजक दिशा आब जा रहलैक अछि अतिसूक्ष्म जीव पर यथा बैक्टीरिया वायरस आदि। वैज्ञानिक लोकनि कें ई अनुमान छन्हि जे पुच्छल्लतारा'क अवशेष मे किछु अति सूक्ष्म जीव सम्भव छैक। एहि खोज लेल अमेरिका द्वारा स्टारडस्ट प्रोजेक्ट चलाओल गेल छैक। केपलर स्पेस टेलिस्कोप तथा नासाके मार्स रोवर परग्रही जीवनक खोज मे लागल अछि। अपना देश मे प्रसिद्ध खगोलविज्ञानी प्रो0 जयंत नारलिकर आ प्रसिद्ध जीवविज्ञानी प्रो0 पुष्प भार्गव भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संस्थान 'इसरो'क सहयोग सँ एहि खोज मे लागल छथि। भारतीय टीम करीब 40 किलोमीटर ऊँचाइ तक बैलून'क उड़ान मे अति आधुनिक माइक्रोबायोलोजिकल तकनीक द्वारा पुच्छलतारा'क अवशेष जमा कऽ कए एकर विश्लेषण कऽ रहल अछि। एहि प्रयोग मे खूब सावधानी राखए पड़ैत छैक जे ओहि यंत्र सब मे एतुका कोनो सूक्ष्म जीव ने मिझहर भऽ जाए। किछु रिजल्ट भेटबो केलैक अछि मुदा निस्तूकी बला नहि।

किछु वैज्ञानिक समाजशास्त्री परग्रही मानव'क पृथ्वी पर आगमन कें एतुका धर्म पर प्रभाव सँ सेहो जोड़ैत छथि। खास कऽ कए एकेश्वरवादी धर्म मे एकर प्रभाव खूब वेशी हेतैक। जतए ई मानि लेल गेल छैक जे ईश्वर मात्र पृथ्वी परहक मानवजाति'क जन्मदाता आ पोषक छथिन्ह ओतए कोनो दोसर मानव जातिक समावेशक गुँजाइस छैके नहि। दोसर ईशा मसीह कें कोना स्वीकारब ? सूनल अछि जे वेटिकन मे पोप महोदय'क एकटा रिसर्च प्रोग्राम छन्हि जाहि मे ईसाइ धर्म पर परग्रही मानव'क आविर्भावक प्रभावक अध्ययन कएल जा रहल छैक। खैर ई जिनकर समस्या छिएन्हि से बूझथु, हमरा सब कें की ? हमरा सब तँ करोड़ो देवी देवताक उपासक छी आ यदि परग्रही मानव कें अपन कोनो देवता हेथिन्ह तऽ ओ फेर हमरो सबहक लेल आराध्य भैए जेताह। गोटेक मन्दिर हुनको लेल बनबाइए देबन्हि। हमरा सब लेल तँ ओ परग्रही मानव दियादे हेताह आ जँ हमरा आँङन मे अवतरित भऽ जाथि तऽ निश्चय हम सब ठाँओ पिड़ही कऽ कए चूड़ा दही चीनी भोग लगाइए देबन्हि।

खगोलविज्ञानी लोकनि अंतरिक्षक दूरदराज'क इलाका पार्यन्त छानि रहल छथि जे कतहु पृथ्वी सदृश ग्रह भेटए। चारि पाँचटा एहेन ग्रह भेटबो केलैक अछि मुदा ओतए जीवन छैक की नहि तकर उत्तर भेटबा मे एखन समय लगतैक। जावत परग्रही पड़ोसी कें ताकि नहि लेब तावत ब्रैन्सन महोदयक अन्तरिक्षयानक टिकट नहिए कटेबन्हि से धरि निश्चिते।

ggajendra@gmail.com

तिलकोरक तरुआ भेटए वा नहि, जखन एतेक दूरक यात्रा करब तँ पड़ोसिया सँ हाथ जरूर मिलाएब। जय विज्ञान।

'मिथिला दर्शन' सित0 अक्तू0 2012 मे प्रकाशित

ब्रह्मांड विमर्श

अपने सब बिसरल नहि होएब जे सितम्बर **2008** क पहिल सप्ताह मे चिचिया चिचिया कए सभ टा टीवी चैनल हमरा सब कें सुनबैत छल जे स्विटजरलैंड के जेनेवा शहर मे स्थित सर्न (CERN) प्रयोगशाला मे लार्ज हेड्रन कोलाइडर (संक्षेप मे LHC) नामक मशीन द्वारा एकटा एहेन महाप्रयोग होमए जा रहल छैक जाहि सँ पृथ्वी विलुप्त भए जेतैक। ई समाचार पूरा विश्व मे विभिन्न ढंग सँ प्रकाशित भेल छल आ कतेको ठाम लोक सभ भयाक्रांत भए गेल छल।

फरवरी **2010** मे जखन हम ई लेख लीखि रहल छी, अपने सब कुशल क्षेम छीहे आ पृथ्वी अबाध गतिएँ पूर्ववते जकाँ अपना धूरी पर परिक्रमा कए रहल छथि। महाप्रयोग द्वारा पृथ्वी नष्ट हेबाक आशंका तँ निर्मूल प्रमाणित भैए गेल मुदा ई उत्कंठा तँ अपने सभ कें जरूर रहल होएत जे ई कोन महाप्रयोग छलैक जे विश्व स्तर पर एतेक हलचली उठा देलकै आ वर्तमान मे ओकर स्थिति की छैक। एहि लेख मे प्रस्तुत अछि तकरे किछु सहज जानकारी।

जेनेवा मे यूरोपीय समुदायक एकटा पैघ अनुसंधान संस्थान अछि जकर मूल फ्रेंच मे नाम छैक Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire आ संक्षेप मे सर्न कहल जाइत छैक। नाभिकीय भौतिकी अनुसंधानक क्षेत्र मे ई संस्थान अद्वितीय अछि।

द्वितीय विश्वयुद्धक बाद यूरोपक सब देश आर्थिक रुप सँ जर्जर दशा मे छल आ विज्ञानक क्षेत्र मे अमेरिका तीव्र गतिएँ प्रगति कए रहल छल। यूरोपक कोनो देश कें एतेक आर्थिक क्षमता नहि छलैक जे कोनो पैघ वैज्ञानिक परियोजना कें संचालित करए। विशेष रुप सँ नाभिकीय भौतिकीक अनुसंधान मे त्वरक (particle accelerator) के आविष्कार भेलाक बाद अमेरिका बहुत आगू भए गेल छल आ ओतए विशाल त्वरक सब बना लेल गेल छलैक।ओहू समय मे ई मशीन सब बहुत खर्चीला होइत छलैक।

एहना स्थिति मे पश्चिमी यूरोपक किछु दूरदर्शी वैज्ञानिक लोकनि नाभिकीय भौतिकी अनुसंधानक लेल संयुक्त रुप सँ प्रयोगशाला बनेबाक प्रस्ताव अपना अपना देशक सरकार के

ggajendra@gmail.com

ँ देलखिन्ह। एहि प्रस्ताव कें अप्रत्याशित मंजूरी भेटलैक जे एकटा क्रांतिकारी घटना छलैक। एही प्रयासक फल जे स्विटजरलैंड देश के जेनेवा शहर मे **1954** ई0 मे सर्न प्रयोगशालाक स्थापना भेल। ई जगह स्विटजरलैंड आ फ्राँसक सीमा पर स्थित अछि। प्रारम्भ मे मुख्यतः पश्चिमी यूरोपक बारहटा देश एकर सदस्य बनलाह आ संयुक्त रुपें एकरा चलौलनि। कालान्तर मे अन्य कतेको देश एकर सदस्य बनलाह। वर्तमान मे बीस देश एकर सदस्य छथि। सर्नक सदस्य बनब गौरवक बात बूझल जाइत छैक। यूरोपक देश कें आर्थिक समुदायक रुप मे जोड़बा मे सर्नक सफलताक महत्वपूर्ण भूमिका छैक। ई भेल सामाजिक क्रांतिमे विज्ञानक योगदान।

कमे समय मे विभिन्न क्षमता के त्वरक सब बना कए सर्न संस्थान शीघ्रे प्रख्यात भए गेल। नाभिकीय भौतिकी अनुसंधान मे त्वरक अत्यधिक महत्वपूर्ण होइत छैक। एहि मशीन द्वारा विभिन्न नाभिकीय कण (यथा एलेक्ट्रन प्रोटॉन आदि) कें उर्जा प्रदान कएल जाइत छैक जाहि सँ ओकर वेग बहुत बेसी भए जाइत छैक। त्वरित कण कें कोनो लक्ष्य (target), जे कि कोनो नाभिक वा नाभिकीय कण भए सकैत छैक, सँ टकरा कए ओकर प्रतिफलक अध्ययन नाभिकीय भौतिकी अनुसंधानक एक प्रमुख विधा थीक। त्वरक कतेक शक्तिशाली अछि ई ओकरा द्वारा प्रदत्त उर्जा सँ बूझल जाइत अछि। एहि लेल उर्जाक इकाई मिलियन एलेक्ट्रॉन वोल्ट (MeV) लेल गेल अछि जे दस लाख एलेक्ट्रॉन वोल्ट भेल। उर्जाक आर पैघ इकाई गिगा एलेक्ट्रॉन वोल्ट (GeV = 1000 MeV), टेरा एलेक्ट्रॉन वोल्ट (TeV = 1000 GeV) आदि होइछ ।

शक्तिशाली त्वरकक एही कड़ी मे LHC नवीनतम त्वरक बनाओल गेल अछि जाहि मे प्रोटॉन कण समूह **7** TeV क उर्जा सँ विपरीत दिशा मे आबि टकराओत जाहि सँ प्रतिक्रिया मे **14** TeV उर्जा उपलब्ध होएत। ई उर्जा दू टा माछीक टकराव मे खर्च भेल उर्जा सँ वेशी नहि मुदा अति सूक्ष्म कण मे एतेक उर्जा क प्रभाव अद्‌भुत। समान उर्जाक दू पदार्थ मे जे हल्लुक रहत तकर वेग बेसी होएत। एकटा पैघ पाथर कें हाथ सँ फेकलाक उर्जा बन्दूकक गोलीक उर्जाक बरोबरि भए सकैछ मुदा गोलीक प्रभाव बहुत बेसी होइछ। एहि उर्जा सँ प्रोटॉनक वेग प्रकाशक वेगक **99.9999** प्रतिशत भए जाइछ। LHC मे अन्य भारी नाभिक यथा लेड कें सेहो त्वरित कएल जाएत। लेड आयनक टकराव मे कुल

ggajendra@gmail.com

उर्जा 1100 TeV होएत। एकर प्रतिक्रियाक अध्ययन सँ ब्रह्मांडक उत्पत्ति सम्बन्धी किछु बहुमूल्य जानकारी प्राप्त हेबाक संभावना अछि ।

LHC मशीन जमीन सँ 100 मीटर नीचा एक विशाल सुरंग मे स्थापित अछि। ई सुरंग लगभग वृत्ताकार अछि जकर परिधि 27 किलोमीटर छैक। चित्र 1 मे एहि सुरंगक दृश्य देखाओल गेल अछि जाहि मे एकटा चुम्बक के बगल सँ एकटा लोक ट्रॉली चलौने जा रहल अछि। सुरंग मे विभिन्न प्रकार के छोट पैघ सब मिला कए 9300 विद्युतचुम्बक के उपयोग भेल अछि जे अतिचालकता (superconductivity) के तापमान (-271.3 डिग्री सें0 अथवा 1.9 केलविन) पर काज करैत छैक। एहि प्रकारें देखल जाए तँ LHC क अवयव सब अंतरिक्षहुँ सँ बेसी शीतल रहैत अछि। मुदा जखन दू टा प्रोटॉन आपस मे टकराओत तखन ओहि सँ उत्पन्न पदार्थक तापमान किछु क्षणक लेल सूर्यक आन्तरिक भागक तापमानहुँ सँ एक लाख गुणा बेसी भए जाएत। अतिशीतलता आ अतिउष्णता दूनू मे LHC क अवयव सब अलगे कीर्तिमान बनौने रहत।

LHC क विशालताक अनुमान लगबै लेल हम एकर तुलना अपना देशक सबसँ पैघ त्वरक सँ कए दैत छी। ओना ई तुलना उचित नहि कारण मूल तकनीकी सिद्वान्त मे भेद छैक तथापि आकार प्रकार बुझबा मे किछु मदद भेटत। भारतक सब सँ शक्तिशाली एलेक्ट्रॉन त्वरक इंदोर के राजा रमण्णा सेन्टर फॉर एडवान्स्ड टेक्नालॉजी (RRCAT) मे अछि जकर परिधि मात्र 172 मीटर छैक आ एलेक्ट्रॉनक उर्जा 2.5 GeV छैक। एहि मे छोट पैघ करीब 150 विद्युतचुम्बक छैक जे सामान्य तापमान पर काज करैत छैक। देशक सबसँ शक्तिशाली सुपरकन्डक्टिंग विद्युतचुम्बक कोलकाता के परिवर्ती उर्जा साइक्लोट्रॉन केन्द्र (VECC) मे अछि जे मात्र 2 मीटर व्यासक अछि । LHC मे एक एक टा डाइपोल चुम्बक 15 मीटर लम्बा छैक।

LHC त्वरक तँ मात्र एकटा मशीन भेल। एकर उपयोग कऽ कए प्रतिफल बुझबा लेल जे प्रायोगिक उपकरण सभ बनाओल गेल अछि ओहो सब ओहने विशाल अछि। कहबी छैक लंका मे जे सबसँ छोट से उनचास हाथ। तकरे चरितार्थ करैत एतुका उपकरणक अवयव सभ। अपना अपना क्षेत्र मे अलग रेकार्ड बनौने - आकार प्रकार, नवीनतम तकनीकक व्यवहार, जटिलता आ खर्च - सब मे एक पर एक। एतए मुख्य चारि टा उपकरण अछि -

एटलस, सीएमएस, एलिस आ एलएचसीबी। विशालताक उदाहरण देखू। सीएमएस के सुपरकन्डक्टिंग विद्युतचुम्बक विश्व के विशालतम अछि , एकर ओजन **12000** टन अछि। एटलस प्रयोगक उपकरण **45** मीटर लम्बा आ **25** मीटर ऊँच अछि। एलिस के विद्युतचुम्बक पुरान अछि आ सामान्य तापमान पर काज करैछ मुदा ओ **14** मीटर लम्बा आ **14** मीटर ऊँच बेलनाकार अछि आ एहि मे **7500** टन लोहा लागल अछि। **14** मीटर ऊँच माने चारि मंजिला मकान।



चित्र **1** ः लार्ज हैड्रन कोलाइडर के सुरंगक भीतर के दृश्य। नील रंगक बड़का बेलनाकार वस्तु सब **15** मीटर लम्बा डाइपोल चुम्बक अछि।

प्रोटॉन अथवा लेड आयनक टकराव मे उर्जाक परिणिति अनेको सूक्ष्म कण मे हेतैक जे सभ बहुत वेग सँ चारू दिश छिड़िया जाएत। परिचित कण सभक संग किछु नव आ अपरिचित कण सेहो बनि सकैछ। एहि नव कण कें ताकि ओकर गुणक अध्ययन करब, इएह खेला

ggajendra@gmail.com

अछि। मुदा ई काज पुआरक ढेरी मे सूई ताकब जकाँ कठिनाह अछि। ताहि लेल उपकरण सभ मे चुम्बक के अतिरिक्त लाखो करोड़ो संवेदक अर्थात् डिटेक्टर लागल अछि। ई डिटेक्टर सब विभिन्न सिद्घान्त पर काज करैत अछि आ टकराव मे उत्पन्न कण सब कें 'देखैत' अछि अथवा कही जे अनुभव करैत अछि। ई 'देखब' अप्रत्यक्ष होइत छैक। प्रत्येक डिटेक्टर सँ एकटा विद्युत संकेत निकलैत छैक जकरा जटिल प्रक्रिया द्वारा अंकीकृत (digitize) कऽ कए कम्प्यूटर मे रेकार्ड कएल जाइत छैक।

सबटा प्रायोगिक उपकरण अन्तर्राष्ट्रीय सहयोगिता (collaboration) द्वारा बनाओल गेल अछि। उपकरणक नाम आ सहयोगिताक नाम एके। यथा, हमरा सभ 'एलिस' कोलैबोरेसन मे काज करैत छी। चारू कोलैबोरेसन मिला कए करीब **8000** वैज्ञानिक सर्न मे कार्यरत छथि। एहि मे सर्न मे चाकरी करए बला तँ पाँचो प्रतिशत नहि, सभ बहरिये लोक , विभिन्न देशक , विभिन्न विश्वविद्यालय आ संस्थानक लोक। पाँचो महादेशक करीब **500** संस्थानक लोक। मात्र एटलस कोलैबोरेसन मे **3000** वैज्ञानिक छथि जाहि मे करीब **700** तँ शोधछात्र छथि।

LHC मे प्रोटॉन वा लेड आयनक दू टा कणपुंज एक टा निर्वात नली मे विपरीत दिशा मे दौड़ैत रहत। निर्वातक अनुमान लगाउ जे नली मे गैस अणुक घनत्व सामान्य दबाब परहक घनत्व सँ सौ खरब गुना कम कए देल गेल। तथापि प्रायोगिक उपकरण सब एहेन संवेदनशील जे असली प्रोटॉन+प्रोटॉन टकरावक प्रतिफल कें प्रोटॉन+गैस अणुक टकरावक प्रतिफल सँ अलग कए लैत अछि। प्रयोगक सफलताक लेल ई अत्यन्त जरुरी सेहो छैक।

प्रायोगिक उपकरण सब जे आँकड़ा (data) उत्पन्न करत तकरा बहुत शक्तिशाली कम्प्यूटर समूह द्वारा विश्लेषित कएल जाएत। डाटा कतेक होएत तकर अनुमान लिअए - प्रति वर्ष करीब **15** पेटा बाइट। तुलना करू जे विश्वक सभ व्यक्ति एक वर्ष मे जे किछु बजैत छथि तकरा शब्दसः यदि कम्प्यूटर मे अक्षरक डाटा जकाँ लीखल जाए तँ मात्र **3** पेटा बाइट होएत। अपनेक लैपटॉप मे **80** जीबीक हार्ड डिस्क लागल अछि। LHC क डाटा कें यदि एहेन डिस्क पर लीखल जाए तँ प्रायः दू लाख डिस्क प्रति वर्ष लागत।

ggajendra@gmail.com

एतेक डाटाक विश्लेशण कोना होएत ? वर्तमान मे उपलब्ध कोनो एकटा शक्तिशाली कम्प्यूटर द्वारा ई संभव नहि। एहि लेल सब देशक हजारों छोट पैघ कम्प्यूटर कें इंटरनेटक माध्यम सँ एकटा विशेष सॉफ्टवेयर द्वारा ग्रिड मे जोड़ल गेल अछि। एहि मे एकटा नव तकनीक - ग्रिड कम्प्यूटिंग - के विकास भेल जे LHC क देन थिक।

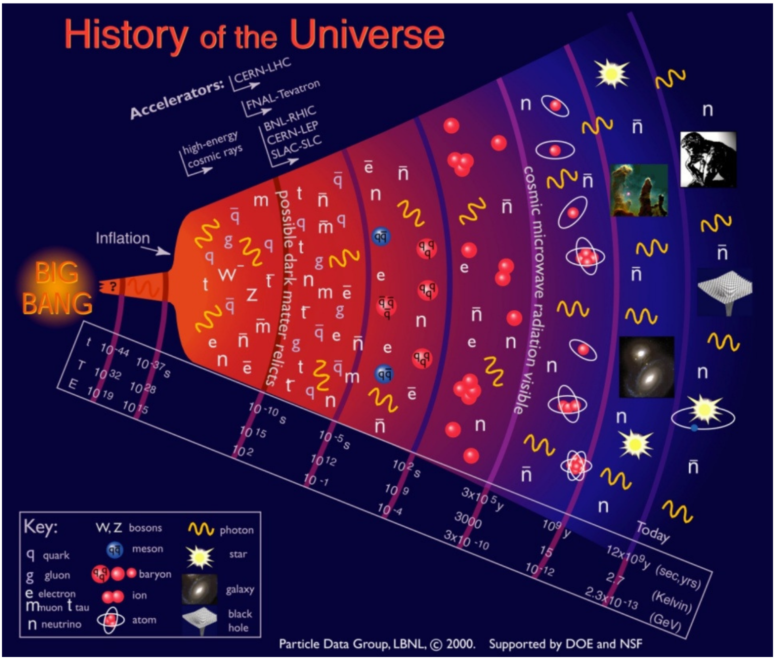
आब सोचू एहि डाटा कें जे लारचार करताह तिनकर कठिनाई। डाटा बला डिस्क सब तँ सर्न मे राखल रहत। एतेक डाटा नकल कए सभ ठाम राखब सम्भव नहि। मुदा एकर उपयोग केनिहार तँ विश्वक कोनो भाग मे भए सकैत छथि। हुनका एहि डाटाक कोनो खास भाग चाही जे मानि लिअए हजारम डिस्क पर लिखल अछि। के ताकत सर्न मे ओहि डिस्क कें आ लगाओत कम्प्यूटर मे हुनका लेल? एहि सभ काजक लेल विशेष रूप सँ बनाओल रोबोक व्यवहार भऽ रहल अछि ।

ई डाटा सब सर्न सँ आन आन केन्द्र दौड़ैत रहत आ विश्लेषित डाटा फेर ओहि केन्द्र सब सँ सर्न दौड़त। एहि लेल चाही द्रुतगामी नेटवर्क , साधारण ब्रोडबैन्डक गति सँ काज नहि चलत। सब देश मे एकाधिक एहेन केन्द्र स्थापित भेल अछि जतए सँ सर्न तक सम्पर्क एखन 10 Gbps गति के फाइवर नेटवर्क द्वारा बनाओल गेल अछि। अपना देश मे मुम्बई के टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान (TIFR) मे एहेन केन्द्र अछि। जेना जेना डाटा बढ़ैत जेतैक नेटवर्क गति मे वृद्धि कएल जाएत। डाटा विश्लेषण के लेल कोलकाता के VECC आ मुम्बई के TIFR मे ग्रिड कम्प्यूटिंग के टियर-2 केन्द्र स्थापित कएल गेल अछि।

कोन लक्ष्यक प्राप्तिक लेल एतेक परिश्रम आ खर्च? मुख्य प्रश्न अछि - ब्रह्मांडक उत्पत्ति कोना भेल? मानव सभ्यताक विकासक क्रम मे ई प्रश्न बेर बेर उठैत रहल अछि। प्राचीन दर्शन आ धर्मग्रन्थ सँ लऽ कए अत्याधुनिक वैज्ञानिक विचारधारा तक कतेको रूपें एहि विषय पर सिद्धान्त प्रतिपादित कएल गेल अछि। वर्तमान मे सर्वमान्य '**विग वैंग**' सिद्धान्तक अनुसार करीब चौदह अरब वर्ष पहिने ब्रह्मांडक उत्पत्ति हठात् एक पैघ विस्फोट सँ भेलैक। विस्फोटक क्षण मे ब्रह्मांडक समस्त ऊर्जा एक सूक्ष्म अग्निपिंड मे केन्द्रित छल जकर तापमान बहुत वेसी छलैक। प्रारम्भ मे पदार्थ नहि छलैक, मात्र ऊर्जा छलैक। शनैः शनैः ओ अग्निपिंड आकार मे पसरैत गेलैक आ ओकर तापमान घटैत गेलैक। पश्चात

ggajendra@gmail.com

पदार्थक विभिन्न रुप मे उत्पत्ति भेलैक। एहि सिद्धान्त कें चित्र **2** मे बताओल गेल अछि। ई चित्र काल्पनिक अछि। सब सँ दहिना भाग मे वर्तमान स्थिति कें देखाओल गेल अछि जतए ग्रह उपग्रह तारागण आदि छथि आ हमरा सब छी। वामा दिश समय भूतकाल मे जाइत अछि। समय के माप वर्ष सँ सेकेण्ड आ फेर ओकर अनुभाग मे चल जाइत अछि।



चित्र **2** ः बिग बैंग सिद्धान्तक अनुसार भूतकाल सँ एखन तक ब्रह्मांडक उत्पत्तिक कल्पना।

पृथ्वी पर प्रयोग कऽ कए हमरा सब एकरा समय के विपरीत दिशा (वर्तमान सँ भूतकाल दिश) मे बुझबाक चेष्टा मे सतत लागल छी। जतेक पाछू जाएब ओतबे वेशी शक्तिशाली त्वरक चाही। पछिला शताब्दी मे पदार्थक संरचना क बारे मे बहुत ज्ञान अर्जित भेल। हमरा सब सिखलहुँ जे तत्त्वक परमाणु मे एकटा भारी नाभिक (nucleus) होइत छैक जकरा

चारू कात एलेक्ट्रॅान सब सौरमंडलक ग्रह जकाँ घुमैत रहैत छैक। नाभिक सेहो प्रोटॅान आ न्यूट्रॅान नामक कण सँ बनल अछि। विभिन्न तत्त्वक नाभिक मे विभिन्न संख्या मे प्रोटॅान आ न्यूट्रॅान रहैत छैक। प्रोटॅान आ न्यूट्रॅान सेहो मूलभूत कण नहि, बल्कि क्वार्क (quark) सँ बनल अछि ।

प्रयोग द्वारा ई पता चलल जो प्रोटॅान आ न्यूट्रॅान तीन तीन क्वार्क सँ बनल अछि। ई क्वार्क सब सेहो विभिन्न प्रकारक होइछ। एकर विविधता कें रंग (colour) आ गंध (flavour) सँ सूचित कएल जाइत अछि। ई रंग आ गंध वास्तविक नहि, भौतिकविद द्वारा देल गेल नाम अछि जे क्वान्टम संख्या सूचित करैत छैक। एहेन तीन रंग (लाल, नील, हरियर) आ छऽ गंध (अप, डाउन, स्ट्रेन्ज, चार्म, बॉटम, टॉप) मे क्वार्क पाओल जाइत अछि। प्रोटॅान मे दू टा अप आ एकटा डाउन क्वार्क आ न्यूट्रॅान मे एकटा अप आ दूटा डाउन क्वार्क रहैत अछि। क्वार्कक गुणो विचित्र - ई नाभिकीय कण सभक भीतरे बंद (confined) रहैत अछि । स्वतंत्र क्वार्क नहि देखल गेलैक अछि। नाभिकीय कण मे बंद ई क्वार्क सब सतत अपना मे ग्लुअन (gluon) नामक कणक आदान प्रदान करैत रहैत अछि। क्वार्कक विद्युत आवेश सेहो विचित्र - एलेक्ट्रॅानक आवेशक दू तिहाई आ एक तिहाई।

क्वार्क संरचनाक जानकारी त्वरक जनित प्रयोग सब सँ भेटल। एहि मे सबसँ अजगुत तथ्य जे मात्राक हिसाबें छबोटा गंधक क्वार्क सब मे बहुत असमानता अछि, अप आ डाउन क्वार्कक मात्रा किछु MeV मात्र तँ टॉप क्वार्क क मात्रा सौ GeV, बूझू करीब एक लाख गुना वेशी। दोसर विचित्रता जे क्वार्कक एहि मात्रा कें जोड़ि प्रोटॅान आ न्यूट्रॅानक मात्रा नहि भेटैछ। पदार्थक संरचनाक कड़ी मे पहिने जतेक परिणाम आएल छल ताहि मे एहेन विचित्रता नहि छल। प्रोटॅान आ न्यूट्रॅान सभक मात्रा जोड़ि कए नाभिकक मात्रा भेटिते छल आ परमाणु सभक मात्रा जोड़ि कए अणुक मात्रा सेहो भेटैत छल। बहुत थोड़ अन्तर जे कि बाइन्डिं इनर्जी सँ बूझए मे आबि जाइत छलैक।

पदार्थक संरचना कें भौतिकीक आधारभूत सिद्धान्त द्वारा व्याख्या करब एखन तक पूर्ण रूपें सफल नहि भेल अछि। 'स्टैन्डर्ड मॉडल' नामक सिद्धान्त एहि मे एखन तक बेसी सफल अछि। मुदा एहि मॉडल मे किछु अनुत्तरित प्रश्न अछि जाहि मे मुख्य अछि - मात्राक उत्पत्ति

ggajendra@gmail.com

कतए सँ भेल? पीटर हिग्स नामक ब्रिटिस वैज्ञानिक द्वारा प्रतिपादित हिग्स सिद्वान्त द्वारा एकर व्याख्या होइछ जाहि मे एक विशेष कणक उपस्थितिक कल्पना कएल गेल अछि। एहि कण कें 'हिग्स कण' नाम देल गेल। एखन तक एकर खोज सफल नहि भेल अछि। 'हिग्स कण'क खोज सफल भेला सँ स्टैन्डर्ड मॉडलक आधार बहुत ठोस भए जाएत। यदि LHC क कोनो प्रयोग हिग्स कण खोजि लैत अछि तँ पीटर हिग्स कें नोबेल पुरस्कार भेटब निश्चित अछि।

त्वरक जनित प्रयोग सँ प्रतिद्रव्य (anti-matter) क पता सेहो चलल। ओना पहिल प्रतिद्रव्य पोजिट्रॉनक खोज कॉस्मिक किरण प्रयोग सँ भेल छल। प्रत्येक क्वार्कक अपन एंटीक्वार्क होइछ। जेना क्वार्क मिलि प्रोटॉन बनबैछ तहिना एंटीक्वार्क मिलि एंटीप्रोटॉन बनबैछ। एहि दूनू कण के सब गुण समान, किन्तु विद्युत आवेश विपरीत होइछ। ब्रह्मांडक उत्पत्ति के प्रारम्भ मे द्रव्य आ प्रतिद्रव्य समान मात्रा मे छल मुदा वर्तमान मे ब्रह्मांड मे प्रतिद्रव्य नहि अछि। कतए गेल ओ सब?

चित्र **2** मे अपने देखैत छियैक जे करीब **10** माइक्रोसेकेण्ड (दहिना सँ पाँचम धारी)क पश्चात क्वार्क नहि भेटैछ। एहि समय तक सबटा क्वार्क नाभिकीय कण मे परिवर्तित भए गेल आ ओकर गुणे एहेन जे स्वतंत्र रूप मे फेर नहि भेटल। एहेन अनुमान अछि जे यदि दू टा भारी नाभिक, यथा लेड, कें उच्च ऊर्जा सँ टकराओल जाए तँ क्षणांशक लेल नाभिक मे बंद क्वार्क आ ग्लुअन स्वतंत्र भए जाएत जे पदार्थक नव अवस्था होएत। एहि अवस्था कें क्वार्क ग्लुअन प्लाज्मा कहल गेलैक। त्वरक जनित प्रयोग सँ क्वार्क ग्लुअन प्लाज्माक अध्ययन विग वैंग सिद्धान्तक सत्यापन मे एकटा महत्वपूर्ण कड़ी अछि।

LHC मे बनाओल प्रयोगक आरो बहुत लक्ष्य अछि। ई सबटा एहि लेख मे लिखब तँ सम्भव नहि। यदि वर्णित लक्ष्यक प्राप्ति नहियो भेल तँ प्रसिद्व वैज्ञानिक स्टीफेन हाउकिंग के कहब छन्हि जे एहि प्रयोग सभ सँ किछु अप्रत्याशित फल जरूर भेटत।

ई तँ भेल LHC मे परिचालित प्रयोग सभक किछु वैज्ञानिक लक्ष्य। आब कने चर्चा करी एहि मशीन आ प्रायोगिक उपकरण सब कें बनेबाक खर्चाक आ उद्यमक बारे मे।

त्वरक आ प्रायोगिक उपकरण सब मे प्रयुक्त अवयव सभक लेल अनुसंधान आ विकास क काज करीब तीन दशक पहिने शुरु भए गेल छल। ई काज सर्न के अलावा अन्यान्य देशक बहुतो संस्थान सभ मे चलैत छल। **2008** ई**0** तक सब मिला कए एहि परियोजना पर प्रायः नौ अरब डालर (करीब चारि खरब टाका) खर्च भेल अछि। तें एकरा मानव इतिहासक सब सँ महग प्रयोग कहल जा रहल अछि। एहि व्ययक अतिरिक्त LHC कें प्रति वर्ष आठ नौ मास चालू रखबाक खर्च आ आँकड़ा विश्लेशणक लेल कम्प्यूटर आ नेटवर्कक खर्चा रहत।

एहि परियोजना मे सर्न के सदस्य देशक अतिरिक्त बहुत रास आनो देश योगदान केलक अछि। जकरा जे जुड़लैक ताही सँ। कियो कैश टाका देलकै तँ कियो अपना देश मे मशीनक पार्ट पुर्जा, उपकरण, वा सॉफ्टवेयर तैयार कऽ कए योगदान केलकै। किछु देश मात्र मानव संसाधन सँ योगदान केलक, यथा अपन वैज्ञानिक, इंजीनियर आ तकनीशियन कें जेनेवा पठाकए कतेको तरहक एसेम्ब्ली, टेस्टिंग आदि मे सहयोग।

भारतक वैज्ञानिक लोकनि सेहो LHC प्रयोग मे विशेष रूपें सम्मिलित भेलाह। भारत सरकारक परमाणु उर्जा विभाग के नेतृत्व मे इंजीनियरिंग सहयोग कार्यक्रम **1996** मे बनल। मशीनक अवयव आ सॉफ्टवेयर तैयार कऽ कए भारत करीब **5** करोड़ डालरक समतुल्य योगदान केलक अछि। ई सभ काजक मुख्य दायित्व मुम्बई के भाभा परमाणु अनुसंधान संस्थान (BARC) , इन्दोर के राजा रमण्णा सेन्टर फॉर एडवान्स्ड टेक्नालाजी (RRCAT) आ हैदराबाद'क एलेक्ट्रोनिक्स कारपोरेशन ऑफ इंडिया (ECIL) के वैज्ञानिक आ इंजीनियर लोकनि कें छलन्हि। ओना कोलकाताक VECC आ कल्पक्कम के इंदिरा गाँधी सेन्टर फॉर एडभान्स्ड रिसर्चक वैज्ञानिक आ इंजीनियर सेहो यथासम्भव योगदान देलखिन्ह।

भारतक वैज्ञानिक लोकनि LHC प्रयोग मे सेहो विशेष रूपें सम्मिलित छथि। दू टा प्रायोगिक उपकरण - CMS आ ALICE मे शुरुएहिं सँ हिनका लोकनिक योगदान रहलन्हि। एहि दूनू उपकरणक लेल डिटेक्टरक भाग सब देश मे बना सर्न पठाओल गेल अछि। एतुका बनल अवयव सब कें अगिला **15** साल तक चालू रखबाक दायित्व हिनके सबहक रहतन्हि। एकर अतिरिक्त प्रयोगक आँकड़ाक विश्लेशण आ तकर भौतिकीय

ggajendra@gmail.com

निष्कर्षक विवेचना सेहो भारतीय वैज्ञानिक करैत रहताह। एहि मे अनुसंधान केन्द्र आ विश्वविद्यालय सभक वैज्ञानिक, शिक्षक आ छात्र आदि मिला कए करीब 150 व्यक्ति कार्य रत छथि। एहि लेल भारत सरकारक परमाणु उर्जा विभाग आ विज्ञान एवं टेक्नॉलाजी विभाग आर्थिक अनुदान दैत रहल अछि।

LHC मे होए बला प्रयोग सँ की की खतरा छैक? प्रयोग तँ मात्र वैज्ञानिक अनुसंधानक लेल अछि। एहि मे कोनो तरहक खतरा नहि छैक। 2008 ई० मे LHC चालू हेवा सँ पहिने एकाध गोटे, जे एहि विज्ञानक मुख्य धारा मे नहि छलाह, किछु अपरिपक्व गणना द्वारा ई निष्कर्ष निकालि लेलन्हि जे LHC के प्रोटॉन प्रोटॉन टकराव सँ सूक्ष्म ब्लैक होल बनतैक जे अपना सम्पर्क मे आबए वाला कोनो पदार्थ कें अपने मे मिला लेतैक जाहि सँ ओकर आकार बढ़ैत रहतैक आ क्रमशः ओ सब वस्तु कें खा लेतैक। फेर तँ धरतीए नष्ट भए जाएत।

ई निष्कर्ष यद्यपि गलती छलैक तथापि एकर संभावित परिणाम अत्यन्त भयावह रहलाक कारणें आधुनिक मीडिया एकरा खूब सनसनीखेज बना कए प्रचार केलक। मानव मस्तिष्कक एकटा कोन मे ई आशंका सदि खन बनले रहैत छैक जे कहियो निकट भविष्य मे संसारक अन्त भए जेतैक। इएह मनोविज्ञान सँ ग्रसित लोक सभ द्वारा हमरा सभ समय समय पर एहेन भविष्यवाणी सुनैत रहैत छी। किछु लोक कें डरो होइत छैक आ किछु एहनो जकरा आन लोक कें डरएबा मे आनन्द अबैत छैक। किछु एहि डरक व्यवसाय सेहो करैत छथि। संसार मे सभ ठाम एहन लोक पाओल जाइत अछि आ विज्ञानक क्षेत्र सेहो बाँचल नहि अछि।

अपने सब कें बूझल नहि होएत जे करीब एक दशक पूर्व 1999 ई० मे न्यूयार्क मे रिलेटिविस्टिक हेवी आयन कोलाइडर (RHIC) नामक त्वरक चालू होमए लगलैक तँ किछु लोक एहने निराधार अभियोग लगा कोर्ट मे मुकदमा कए देलखिन्ह। हुनका सबहक कहब छलन्हि जे 200 GeV ऊर्जा सँ जखन दू टा स्वर्ण नाभिक टकराओत तँ स्ट्रेन्जलेट (strangelet) नामक कण बनतैक जे उपरलिखित सूक्ष्म ब्लैकहोल जकाँ जेम्हरे जेतैक, अपना सम्पर्क मे आबए बला पदार्थ कें खेने जेतैक आ फेर सब किछु नष्ट भए जेतैक। वैज्ञानिकक एकटा समिति करीब छऽ मास तक माथापच्ची कऽ कए एहि आशंका कें निर्मूल

साबित केलक तकर बादे करीब एक वर्षक बिलम्ब सँ RHIC चालू भए सकल। अपने सब स्वयं अनुमान कऽ लिअए, RHIC पछिला दश वर्ष सँ काज कए रहल अछि आ कोनो तरहक दुर्घटना नहि भेलैक।

RHIC के बारे मे दुष्प्रचार सँ शिक्षा लैत सर्न प्रबन्धन LHC के लेल पहिनहिं 2003 ई0 आ 2007 ई0 मे दू टा अलग अलग वैज्ञानिक समिति द्वारा खतराक समीक्षा करा लेने छल। एहि मे विस्तार सँ सब दृष्टिकोण पर विचार कएल गेल छलैक। संक्षेप मे अपने सभ बूझि लिअए जे ब्रह्मांड मे LHC सँ हजारो गुना शक्तिशाली त्वरक जकाँ किछु प्रभाव छैक जकरा फलस्वरूप बहुत वेशी ऊर्जाक कण सब, जकरा कॉस्मिक किरण (cosmic ray) कहल जाइत छैक, चारू दिशा मे सतत चलैत रहैत छैक। ई कॉस्मिक किरण अपना पृथ्वी पर सेहो अबैत अछि आ वायुमंडल के गैसक परमाणु सब सँ टकराइत अछि। एहि टकरावक प्रतिफल LHC मे प्रोटॉन सभक टकराव सदृशे होएत। शक्तिशाली त्वरक बनबा सँ पूर्व कॉस्मिक किरणक अध्ययन द्वारा पदार्थक संरचनाक बारे मे बहुत किछु जानकारी भेटल अछि। कॉस्मिक किरण करोड़ों वर्ष सँ धरती पर आबि रहल छैक। यदि उच्च ऊर्जा कणक टकराव सँ किछु अनिष्ट हेबाक रहितैक तँ एखन तक हम सभ पृथ्वी पर नहि रहितहुँ।

1980 के दशक मे सुपरकन्डक्टिंग सुपर कोलाइडर (SSC) नामक त्वरक बनेबाक एकटा अति महत्वाकांक्षी परियोजना अमेरिका मे शुरू कएल गेल छल। एकरो मुख्य लक्ष्य हिग्स कणक खोज छलैक। ई त्वरक LHC क तुलना मे तीन गुना वेशी उर्जा दितैक। SSC मे प्रोटॉन पुँज 20 TeV ऊर्जा सँ विपरीत दिशा मे चलितैक आ मशीन प्रायः 84 किलोमीटर के परिधि बला सुरंग मे स्थापित रहैत। एहि परियोजनाक बजट ओहि समय 12 अरब डालर अनुमानित छलैक। व्यय मुख्यतः स्वयं अमेरिका कें वहन करबाक छलैक। बहुत किछु काज भेबो केलैक, करीब 25 किलोमीटर सुरंग सेहो खूनल गेलैक मुदा 1993 मे एकरा क्लिन्टन सरकार द्वारा बन्द कए देल गेलैक। परियोजना बन्द करबा मे ठीकेदार सभक हर्जा ना आदि दैत प्रायः एक अरब डालर खर्च भए गेल। यदि SSC बनि जइतैक तँ LHC नहि बनैत कारण दूनूक वैज्ञानिक लक्ष्य एके छलैक।

ggajendra@gmail.com

ई तँ आब इतिहासक बात भए गेल। SSC बन्द भेला सँ LHC निर्माणक मंजूरी भेटब आसान भए गेलैक। सर्नक प्रबन्धक लोकनि शुरुएहिं सँ अन्तर्राष्ट्रीय सहयोग पर जोर देलन्हि आ वैज्ञानिक शिक्षा ओ अनुसंधान मे लागल सबटा छोट पैघ देशक सरकार सँ सम्पर्क केलन्हि। फलस्वरूप अमेरिका, कनाडा, रूस, जापान सहित भारत सेहो नीक रूपें आर्थिक सहयोग केलक। भारतीय सहयोगक आकार कें देखैत देश कें सर्न परिषद मे 'ऑव्जर्वर' के दर्जा भेटलैक अछि।

सितम्बर **2008** मे एकटा तकनीकी खराबीक कारण मशीन प्रायः एक वर्ष बन्द रहल। नवम्बर **2009** सँ फेर नियमित रूपें काज कए रहल अछि। **900** GeV उर्जा पर लाखों प्रोटॉन प्रोटॉन टकराव भए चुकल अछि़। सभटा प्रायोगिक उपकरण बढ़ियाँ काज कए रहल अछि आ टकराव के प्रतिफल सतत रेकर्ड कए रहल अछि। आँकड़ाक विश्लेषण चलि रहल अछि। एहि वर्ष क्रमें ऊर्जा बढ़ाओल जाएत आ प्रयोग होइत रहत। तत्काल सनसनीखेज किछु नहि छैक तें मीडिया सेहो अनठौने अछि। मुदा जखन मशीन पूर्ण ऊर्जा पर पहुँचत तँ सम्भव जे मीडिया फेर सक्रिय भए जाए। भए सकैछ वैज्ञानिक लोकनि कें किछु एहेन भेटि जाइन्ह जे प्रयोगक लक्ष्य सँ सम्बन्धित होइक। LHC पर **15** साल तक प्रयोग होइत रहत। एहि बीच मशीन आ प्रायोगिक उपकरण सभ मे क्षमता बढ़ेबाक लेल अनेक परिवर्तन सेहो कएल जाएत। आँखि कान खोलने रहू आ देखैत रहियौक की की खेल होइत छैक।

'मिथिला दर्शन' मार्च अप्रिल 2010 मे प्रकाशित

पुनश्च ः हिग्स बोसॉन

लेख लिखलाक करीब अढ़ाई साल बाद LHC अपन सार्थकता सिद्ध कैए देलक। एतए चालू दूटा प्रयोग, एटलस आ सीएमएस, मीलि कए हिग्स बोसॉनक खोज कैए लेलक जकर घोषणा जुलाई **2012** मे भेलैक। वैज्ञानिक समुदाय के लेल बर्ष **2012** मे ई एकटा बड़का उपलब्धि भेलैक।

ggajendra@gmail.com

यद्यपि मीडिया मे एकरा 'गॉड पार्टिकिल'क खोज बता कए प्रचारित प्रसारित कएल गेल, एतए ई स्पष्ट करब उचित जे हिग्स बोसॉन कें गॉड अथवा ईश्वर सँ कोनो सन्बन्ध नहि छैक। प्रो0 हिग्स स्वयं अनीश्वरवादी छथि आ हुनका ई बात बड्ड खराप लागि रहल छन्हि जे लोक कोनो तरहें एहि कण कें ईश्वर सँ जोड़ैत अछि। वैज्ञानिक समुदाय सेहो एहि कण कें कोनो रूप मे ईश्वर सँ जोड़ए नहि चाहैत अछि। एहि नामक खिस्सा एना अछि - प्रसिद्व भौतिकीविद आ नोबेल पुरस्कार विजेता लिऑन लेडरमैन जनसाधारणक हेतु कण भौतिकी (particle physics) बुझबैत एकटा किताब लिखलन्हि जाहि मे ओ अकच्छ भऽ कए हिग्स बोसॉन'क लेल 'गॉड्डैम पार्टिकिल' (goddamn particle) शब्दक प्रयोग केलन्हि। तकर कारण मात्र इएह जे करीब 30 बरख तक एकर खोज करैत वैज्ञानिक लोकनि परेशान भऽ गेल रहथि आ एहि खोज पर तखनहु कतेको अरब डालर खर्च भऽ गेल रहए। किताबक प्रकाशक महोदय कें ई शब्द ठीक नहि लगलन्हि आ अपनहि मोने ओ एकरा तोरि कए गॉड पार्टिकिल बना देलखिन्ह। बस भऽ गेल नाम परिवर्तन जे सब कें नीक लागए लगलैक आ हिग्स महोदय ईश्वरक पर्याय भऽ गेलाह। ई पत्रकारिता द्वारा प्रसारित भ्रम थिक। हिग्स बोसॉन भौतिकीक लेल अत्यन्त महत्वपूर्ण छैक आ एहि खोज सँ समस्त वैज्ञानिक समाज बहुत खुसी अछि मुदा वैज्ञानिक खोज एतहि समाप्त नहि भऽ जेतैक। ई कहब जे ईश्वरीय कणक खोज भऽ गेल मात्र बात कें बतंगड़ करब भेल।

ggajendra@gmail.com

भारतक परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम

विद्युत ऊर्जा चाही आ विकास'क लेल खूब बेशी चाही।आर्थिक प्रगति आ बढ़ैत जनसंख्या'क लेल विद्युत ऊर्जाक माँग सतति बढ़ि रहलैक अछि। अनुमान अछि जे नीक जकाँ जीवन यापन करबा लेल प्रति व्यक्ति बिजली खर्च **5000** यूनिट (किलोवाट-घंटा) प्रति वर्ष चाही। एखन ई खर्च अपना देश मे औसतन मात्र **650** यूनिट अछि (बिहार मे मात्र **85** यूनिट), जखन कि अमेरिका मे ई **13000** यूनिट अछि आ कनाडा मे **17000** यूनिट अछि।प्रश्न अछि जे वर्तमान सँ **8-10** गुना वेशी बिजली कोना उत्पादन होअए।

ऊर्जा उत्पादन'क क्षेत्र मे तेल आ कोयला सँ चलैत ताप विद्युत संयंत्र प्रदूषण'क सभसँ पैघ स्रोत मानल गेल अछि। संगहि ईहो सत्य जे तेल कोयला आ प्राकृतिक गैसक भंडार अक्षुण्ण नहि अछि।अधिक सँ अधिक सौ साल मे ई स्रोत बिला जाएत। एखन करीब **65%** बिजली एहि स्रोत सँ भेटैत अछि। पनबिजली एकटा नीक स्रोत अछि मुदा एकरो उपलब्धता सीमित छैक आ पर्यावरण संरक्षण'क हेतुएँ अनियमित रूपें यत्र तत्र एकर संयंत्र नहि लगाओल जा सकैत अछि। पनबिजली'क अनुपात करीब **24%** आ परमाणु ऊर्जाक अनुपात **3%** अछि। बाकी **8%** बिजली नवीकरणीय ऊर्जा (renewable energy) स्रोत यथा वायु ऊर्जा, सौर ऊर्जा, जैविक ऊर्जा आदि सँ भेटैत अछि

एहन स्थिति मे परमाणु ऊर्जा एकटा नीक विकल्प अछि ।परमाणु ऊर्जा संयंत्र सँ कोनो प्रकारक गैस आदि नहि निकलैत अछि। तेँ प्रदूषणक दृष्टिकोण सँ एकरा स्वच्छ ऊर्जा मानल गेलैक अछि। परमाणु ऊर्जाक बारे मे भ्रांति बहुत आ तेँ जनसाधारण मे एक तरहक भय सेहो व्याप्त अछि। मुदा सोचल जाए जे फ्रांस मे समस्त बिजली उत्पादनक **80%** परमाणु ऊर्जा सँ भेटैत अछि आ अमेरिका मे एकर अनुपात **30%** अछि।कमोवेश सब विकसित देश मे परमाणु ऊर्जा बिजली उत्पादनक मुख्य अंग अछि आ एकर अनुपात क्रमशः बढ़िते जा रहल छैक आ नव नव संयंत्र लागिए रहल छैक।

ggajendra@gmail.com

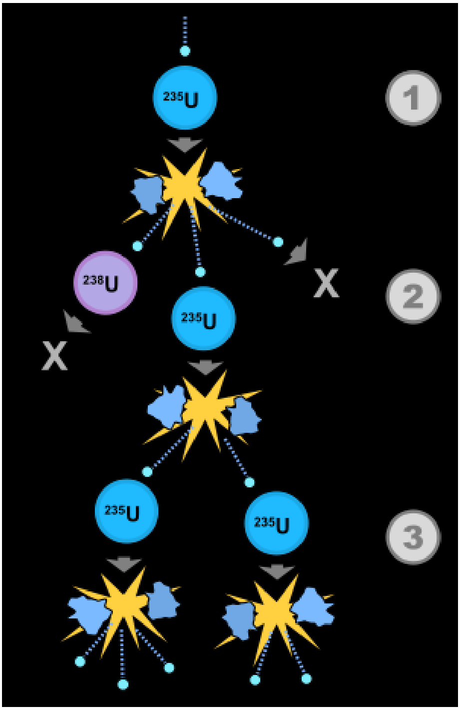
परमाणु ऊर्जा की थिक ?

परमाणु ऊर्जाक लेल मुख्य इंधन भेल यूरेनियम।एकर दू टा आइसोटोप (तत्त्वक दू प्रकार जाहि मे नाभिक मे प्रोटॉन संख्या समान रहैत छैक आ न्यूट्रॉन संख्या भिन्न रहैत छैक) होइत छैक - यूरेनियम-**235** आ यूरेनियम-**238**। प्राकृतिक यूरेनियम मे यूरेनियम-**235** के अनुपाात मात्र **0.7%** छैक। यूरेनियम-**235** पर मंदगतिक (slow or thermal) न्यूट्रन'क प्रभाव सँ विघटन वा फिसन (fission) प्रतिक्रिया होइत छैक जाहि मे नाभिक के दू टुकड़ी भए जाइत छैक, किछु न्यूट्रन बहराइत छैक आ ऊर्जाक उत्सर्जन होइत छैक (देखू चित्र-**1**)।एही ऊर्जा सँ जे ताप उत्पन्न होइत छैक ताहि सँ बिजली भेटैछ। फिसन मे साधारणतः तीव्रगति (fast) न्यूट्रॉन उपलब्ध होइछ मुदा यूरेनियम-**235** के फिसन लेल चाही मन्दगति न्यूट्रॉन। तीव्रगति न्यूट्रॉन रास्ता मे चलैत अन्य नाभिक सँ टकरा कए धीरे धीरे मन्दगति भए जाइत अछि।प्रतिक्रिया मे एक सँ वेशी न्यूट्रॉन बहराइत छैक।किछु न्यूट्रॉन यूरेनियम-**238** सँ संयोग करैत अछि जाहि सँ फिसन नहि होइत छैक, जेना चित्र-**1** मे देखाओल गेल अछि।फिसन मे उत्पन्न कोनो न्यूट्रॉन यदि फेर यूरेनियम-**235** सँ संयोग क लिअए तँ फेर फिसन होएत। एहि तरहेँ एक बेर शुरू भए गेला सँ ई प्रतिक्रिया चलितँहि रहैत छैक। एकरा चेन रिएक्सन कहल जाइत छैक।

यदि यूरेनियम-**235** के मात्रा बहुत वेशी रहैक आ न्यूट्रॉन केँ नियंत्रित नहि कएल जाए तँ उत्पन्न ताप सँ विस्फोट भए जाएत। ई स्थिति परमाणु बम मे रहैत छैक।

परमाणु रिएक्टर मे न्यूट्रॉन केँ नियंत्रित करबाक आ ओकर तीव्रगति केँ मन्द करबाक विशेष व्यवस्था रहैत छैक जाहि मे मुख्य अछि मोडरेटर आ कंट्रोल रॉड।एहि सँ रिएक्टर मे चेन रिएक्सन एकटा नियमित ताप स्तर पर चलैत रहैत छैक। संगहि कोनो तरहक विस्फोटक स्थिति उत्पन्न नहि होअए ताहि लेल अनेक प्रकारक सुरक्षा उपकरण सेहो लगाओल जाइत छैक।मोडरेटर'क लेल भारी जल (heavy water) उत्तम होइछ। (जल भेल हाइड्रोजन आ आक्सीजन के यौगिक। हाइड्रोजन के नाभिक के मुख्य आइसोटोप मे एकटा प्रोटॉन मात्र रहैछ। किछु आइसोटोप मे एकटा प्रोटॉन आ एकटा न्यूट्रॉन रहैछ। एकरा भारी हाइड्रोजन कहल जाइछ आ जाहि जल मे भारी हाइड्रोजन रहैछ तकरा भारी जल कहल जाइछ।)

ggajendra@gmail.com



चित्र-1 ः चेन रिएक्सन'क रूपांकन। क्रम 1 मे यूरेनियम-235 पर एकटा न्यूट्रन'क प्रभाव सँ पहिल फिसन होइत अछि आ किछु न्यूट्रन बहराइत अछि। क्रम 2 मे एकटा न्यूट्रन कतहु हेरा जाइत अछि, एकटा यूरेनियम-238 सँ संयोग करैत अछि आ तेसर फेर एकटा फिसन करबैछ। क्रम 3 मे दू टा न्यूट्रन सँ दूटा फिसन होइछ।

रिएक्टर मे शेष सबटा यूरेनियम-238 रहैत छैक जकरा तेज न्यूट्रन'क प्रभाव सँ प्लूटोनियम-239 मे बदलल जा सकैछ। प्लूटोनियम-239 मे फिसन प्रतिक्रिया होइत छैक

ggajendra@gmail.com

आ एकरो उपयोग परमाणु ऊर्जाक लेल इंधनक रूप मे कएल जाइत छैक। यूरेनियम-**238** केँ उर्वर (fertile) पदार्थ कहल जाइत छैक आ यूरेनियम-**235** एवं प्लूटोनियम-**239** के ँ विघटन-योग्य (fissile) पदार्थ कहल जाइत छैक। थोरियम-**232** सेहो उर्वर पदार्थ थिक। यदि रिएक्टर के इंधन मे थोरियम मिला देल जाइक तँ थोरियम-**232** प्रतिक्रिया क कए यूरेनियम-**233** बना देत। यूरेनियम-**233** सेहो फिसाइल पदार्थ अछि आ एकरो उपयोग ऊर्जा उत्पादनक लेल होइत छैक। रिएक्टर मे यूरेनियम-**238** आ थोरियम-**232** सँ प्लूटोनियम-**239** आ यूरेनियम-**233** बनाएब ब्रीडिंग (breeding) कहल जाइत छैक। फास्ट रिएक्टर मे मोडरेटर'क मात्रा एहि तरहेँ राखल जाइछ जाहि सँ उचित अनुपात मे तीव्रगति आ मन्दगति न्यूट्रॉन दूनू रहैछ। एहि सँ फिसन प्रतिक्रिया सेहो चलैत रहैछ आ संगहि यूरेनियम-**238** आ थोरियम-**232** के ब्रीडिंग सेहो होइत रहैछ। एहेन रिएक्टर केँ फास्ट ब्रीडर रिएक्टर कहल जाइत अछि।

प्रारम्भ मे जे परमाणु रिएक्टर सब बनैत रहए ताहि मे संवर्धित (enriched) यूरेनियम'क व्यवहार होइत छलैक। संवर्धन प्रक्रिया मे प्राकृतिक यूरेनियम सँ यूरेनियम-**235** क अनुपात वढ़ा कए करीब **3** सँ **8** प्रतिशत कए देल जाइत छैक। परमाणु बम के लेल यूरेनियम-**235** क अनुपात **80** प्रतिशत सँ वेशी चाही। प्राकृतिक यूरेनियम सँ बम नहि बनाओल जा सकैछ।

प्लूटोनियम-**239** एकटा बढ़ियाँ इंधन होइत छैक मुदा होइछ बड़ विषाक्त पदार्थ। ओना तँ सब रिएक्टर मे प्लूटोनियम बनिते अछि मुदा ब्रीडर रिएक्टर मे अधिकाधिक यूरेनियम केँ जराओल जा सकैछ जाहि सँ इंधन के विद्युत उत्पादन क्षमता बढ़ि जाइत छैक। परमाणु रिएक्टरक अवशिष्ट इंधन सँ प्लूटोनियम-**239** एकटा जटिल रसायनिक प्रक्रिया द्वारा प्राप्त कएल जाइछ जकरा 'fuel reprocessing' कहल जाइत छैक।

भारत मे परमाणु ऊर्जा

भारत'क परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम कतेको दृष्टियें विश्वक आन देश सँ भिन्न अछि। भारत मे यूरेनियम क भंडार बहुत सीमित अछि। मुदा थोरियम प्रचुर मात्रा मे भेटैछ। भारत'क परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम केँ प्रारम्भहिं सँ तीन चरण मे लागू करबाक योजना रहलैक अछि। ई निम्नलिखित अछि -

ggajendra@gmail.com

- प्रथम चरण मे प्राकृतिक यूरेनियम पर आधारित संपीड़ित भारी जल रिएक्टर (pressurized heavy water reactor, PHWR) सँ बिजली उत्पादित करब। संगहि फ्यूएल रिप्रोसेसिंग तकनीक'क विकास जाहि सँ प्लूटोनियम प्राप्त होअए।

- द्वितीय चरण मे फास्ट ब्रीडर रिएक्टर'क निर्माण आ प्लूटोनियमक उपयोग।

- तृतीय चरण मे थोरियम उपयोग'क लेल उन्नत परमाणु ऊर्जा संयंत्र।

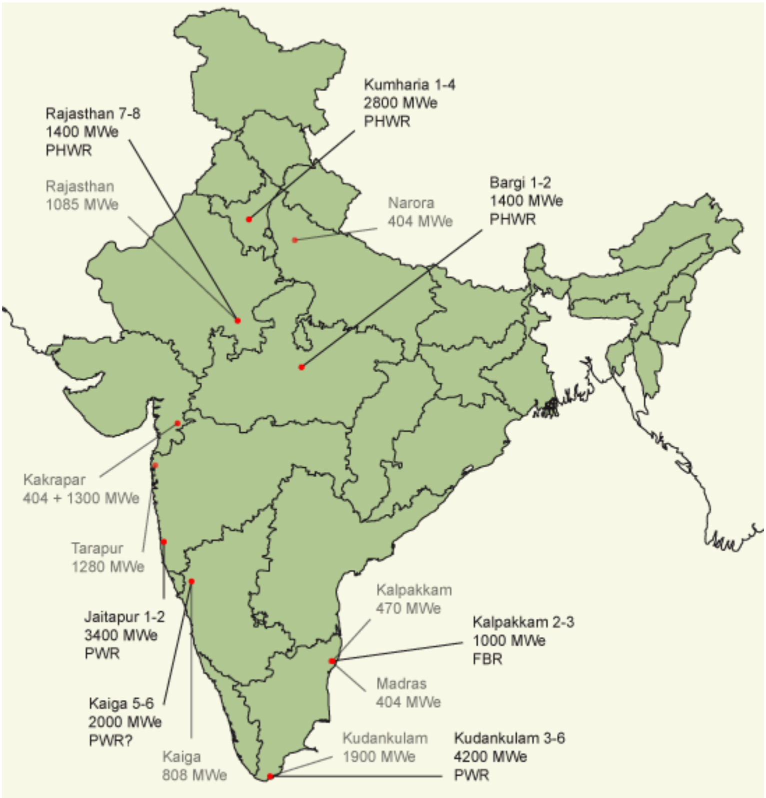
प्रथम चरण मे सबसँ पहिने संवर्धित यूरेनियम पर आधारित दूटा रिएक्टर अमेरिका सँ आयात कएल गेल जे मुम्बई के नजदीक तारापुर मे लगाओल गेल।एकर क्षमता **160** मेगावाट छल। संगहि प्राकृतिक यूरेनियम आ भारी जल पर आधारित रिसर्च रिएक्टर सेहो कनाडा सँ आनल गेल।एहि सँ प्राप्त अनुभव'क आधार पर प्राकृतिक यूरेनियम आ भारी जल पर आधारित रिएक्टर'क डिजाइन कनाडाक सहयोग सँ बनाकए **220** मेगावाट क्षमता वला रिएक्टर राजस्थान के कोटा मे स्थापित कएल गेल। एही बीच **1974** ई0 मे भारतक प्रथम परमाणु बम के विस्फोट भेल आ समस्त विश्व सँ परमाणु तकनीक भेटबा पर प्रतिबन्ध लागि गेल। एहि सँ भारतीय वैज्ञानिक सब केँ परमाणु तकनीक पर स्वावलम्बन अनबाक विवशता सेहो भए गेलन्हि आ एकटा सुअवसर सेहो।

एही स्वावलम्बनक प्रतिफल जे **220** मेगावाट सँ लए **700** मेगावाट तक विभिन्न क्षमताक PHWR डिजाइन कएल गेल आ विभिन्न जगह लगाओल गेल।वर्तमान मे काज करैत आ किछु प्रस्तावित रिएक्टर सब चित्र **2** मे देखाओल गेल अछि।

भारत सरकारक नीति पहिने छलैक जे कोयला बहुल क्षेत्र मे परमाणु संयंत्र नहि लगाबी।तेँ मुख्यतः दक्षिण आ पश्चिम भारत मे परमाणु संयंत्र लगाओल गेल। न्यूक्लियर पावर कारपोरेसन ऑफ इंडिया लिमिटेड (NPCIL)¸ जे परमाणु ऊर्जा विभागक अधीन भारत सरकार'क एकटा उपक्रम अछि, एहि सब रिएक्टर'क संचालन करैत अछि। एखन कुल स्थापित रिएक्टरक क्षमता **4800** मेगावाट अछि।

NPCIL के नव योजना छैक जगह जगह न्यूक्लियर इनर्जी पार्क बनेबाक जाहि मे एकहि स्थल पर अनेक रिएक्टर बनाओल जाएत जकर कुल विद्युत क्षमता **5000** सँ **10000**

मेगावाट तक रहतैक। एहि मे स्वदेशी आ आयातित रिएक्टर दूनू रहत। एहन पार्क महाराष्ट्र के जैतापुर, तमिलनाडु के कुदनकुलम, गुजरात के मीठी विरदी, पश्चिम बंगाल के हरिपुर, आन्ध्र प्रदेश के कोव्बड़ा, हरियाना के कुम्हरिया आदि मे बनेबाक प्रस्ताव अछि। एकर अतिरिक्त ओडिशा के मारकन्डी आ बिहार के रजौली मे सेहो परमाणु संयंत्र लगेबाक विचार भए रहलैक अछि।एनपीसीआइएल के योजना छैक जे **2030** ई0 तक करीब **50000** मेगावाट क्षमताक रिएक्टर सब स्थापित कएल जाए जाहि मे करीब **10000** मेगावाट स्वदेशी डिजाएन के रिएक्टर



चित्र **2** ः भारत मे परमाणु ऊर्जा संयंत्र

रहत आ बाकी आयातित रिएक्टर। **2050** ई0 तक समस्त बिजली उत्पादन मे परमाणु ऊर्जाक हिस्सा **25** प्रतिशत करबाक योजना अछि।

द्वितीय चरण मे कल्पक्कम मे सर्वप्रथम **40** मेगावाट क्षमताक फास्ट ब्रीडर टेस्ट रिएक्टर (FBTR) बनाओल गेल जे **1985** सँ काज कए रहल अछि। **500** मेगावाट क्षमताक एकटा प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (PFBR) बनाओल जा रहल अछि जे एही वर्ष काज करए लागत।एहि मे यूरेनियम प्लूटोनियम मिश्रित इंधन के उपयोग भेल अछि आ थोरियम यूरेनियम के घेरा देल अछि जाहि सँ यूरेनियम-**233** आ प्लूटोनियम-**239** के ब्रीडिंग सेहो होएत।

तृतीय चरण मे अनुसंधानक लेल मात्र **30** किलोवाट क्षमताक एकटा छोट रिएक्टर 'कामिनी' बनाओल गेल जे थोरियम पर आधारित विश्व के एकमात्र रिएक्टर अछि। एकर अनुभव आ PHWR के संचालन के प्रायः तीन दशक के अनुभव सँ भाभा परमाणु अनसंधान केन्द्र द्वारा आब **300** मेगावाट क्षमताक 'एडवान्स्ड हेवी वाटर रिएक्टर' (AHWR) के डिजाइन कएल गेल आ एकर निर्माण कार्य प्रारम्भ भए गेल अछि।एहि मे सुरक्षाक विशेष प्रावधान अछि जाहि मे उल्लेखनीय अछि रिएक्टर के ऊपर स्थापित गुरुत्व-आधारित जल के टंकी।एहि मे एतेक जल रहत जे रिएक्टर केँ शीतल करैक सबटा उपकरण जँ फेल भए जाइक तैयो तीन दिन तक एहि जल सँ ओ शीतल होइत रहत।

परमाणु ऊर्जा संयंत्रक सुरक्षा आ खतरा

फिसन प्रतिक्रिया मे बहुत रास रेडियोधर्मी तत्व बनैत अछि आ विकिरण सेहो निकलैत अछि। रेडियोधर्मी तत्वक संपर्क मे अएला सँ आ विकिरणक खोराक लगला सँ कैंसर आदि बीमारी हेबाक सम्भावना रहैत छैक। परमाणु बमक मारक क्षमता सेहो एही विकिरण द्वारा छैक।

परमाणु रिएक्टर के निर्माण एकटा बन्द डिब्बा जकाँ होइत छैक जकरा ऊपर दोसर डिब्बा रहैछ।दूनू डिब्बाक मजबूती एहेन जे अन्दर सँ कोनो रेडियोधर्मी तत्व आ विकिरण बाहर नहि निकलि सकैछ।संयंत्रक परिचालन मे एतेक सुरक्षा उपकरण लागल रहैछ जे मानवीय भूल पर्यन्त केँ सम्हारि लेत।स्टेशन ब्लैकआउट, जाहि मे संयंत्र केँ बिजली सप्लाई करए

बला सब व्यवस्था (डीजल जेनेरेटर आदि) फेल भए जाइछ, के स्थिति मे गुरुत्व-आधारित जल के टंकीक प्रावधान सुरक्षा व्यवस्था केँ वेशी सुदृढ करैछ। फुकुशिमा दुर्घटनाक संदर्भ मे सुरक्षाक ई व्यवस्था वेशी महत्वपूर्ण अछि।

एतेक सुरक्षा उपाय कएलो पर दुर्घटनाक भविष्यवाणी सम्भव नहि। दुर्घटना तँ परमाणु संयंत्रे तक सीमित नहि अछि। ई आधुनिक औद्योगिक युग'क एकटा अभिन्न अंग भए गेल अछि। कोयला खदान मे छोट मोट दुर्घटना होइते रहैत छैक आ अखबारक कोनो कोन मे ई खबरि जगहो नहि पबितो छैक। मुदा परमाणु संयंत्रक मामूली दुर्घटना हेडलाइन भए जाइत अछि। समुद्र मे तेल'क रिसाव सेहो आब प्रायः होइते रहैत छैक।एहि सँ यद्यपि लोकक जान नहि जाइत छैक मुदा समुद्री जीव जन्तुक क्षति आ पर्यावरण पर प्रभाव खूब वेशी होइछ।

दुर्घटना सँ जनसाधारण केँ विकिरणक प्रभाव भए सकैछ।भ्रांति ई जे विकिरण परमाणु संयंत्रक दुर्घटने सँ भेटैछ।वास्तविकता ई जे विकिरण ब्रह्मांडक उत्पत्तिक संगहि आएल आ सर्वत्र व्याप्त अछि। विकिरण'क खोराक हमरा सब कतेक पबैत छी आ ओ कतेक हानिकारक होइत छैक तकरा बुझबा लेल ई नोट कएल जाए जे एकटा दाँतक एक्स-रे सँ **0.01** मिलीसिबर्ट (विकिरण मापक एकटा इकाइ) भेटैत अछि, पूरा शरीर के सी टी स्कैन करेला सँ **20** मिलीसिबर्ट भेटत। प्राकृतिक स्रोत यथा कॉस्मिक किरण, ईंट, पाथर आ मानव शरीर आदि सँ प्राप्त विकिरण'क खोराक **3** मिलीसिबर्ट प्रति वर्ष होइत अछि। अध्ययन सँ पता चलैत अछि जे **10** सँ **100** मिलीसिबर्ट विकिरण भेटला सँ कैंसर'क खतरा बढ़ि जाइत छैक। यदि कम समय मे **1000** मिलीसिबर्ट खोराक भेटि जाए तँ रेडिएसन सिकनेस'क लक्षण आबि सकैछ आ **10000** मिलीसिबर्ट खोराक प्राणघातक भए सकैछ।

औद्योगिक विकासक ई नियम छैक जे सब औद्योगिक संयंत्र अनुभवक आधार पर सतत परिस्कृत होइते रहैत छैक। पहियाक आविस्कार सँ ल'कए एखनुक अति संवर्धित जेट इंजन आ रॉकेट तक सतत विकसित होइते रहलैक अछि।तैयो दुर्घटना भैये जाइत छैक।हरेक दुर्घ टना सँ लोक किछु सीखैत अछि आ सुरक्षाक नव नव उपकरण विकसित करैत अछि।

परमाणु संयंत्रक विकास सेहो एहिना भेलैक अछि। यद्यपि अन्य उद्योगक तुलना मे ई बहुत नव अछि आ एकरा मात्र **50-60** सालक अनुभव छैक तैयो एकर प्रबल विरोधी पर्यन्त ई मानैत छथि जे अन्य उद्योगक तुलना मे ई वेशी सुरक्षित अछि। एखन तक तीन टा पैघ दुर्घ

ggajendra@gmail.com

टना भेल अछि।अमेरिका मे थ्री माइल आइलैंड, रूस मे चर्नोबिल आ एही साल मार्च मे जापान के फुकुशिमा मे। एहि मे मात्र चर्नोबिल मे लोक'क जान गेलैक। **2005** ई0 तक के सर्वे'क अनुसार मात्र **60** व्यक्तिक मृत्यु केँ एहि दुर्घटना सँ स्पष्ट रूपेँ जोड़ल जा सकैछ जाहि मे मुख्यतः संयंत्र मे काज केनिहार लोक सब छल। मुदा एकटा अनुमान अछि जे अप्रत्यक्ष रूपेँ जोड़ैत अन्ततः करीब **4000** व्यक्ति'क मृत्यु भए सकैछ।तुलना करू जे चीन मे मात्र **2006** ई0 मे कोयला खदान सम्बन्धित दुर्घटना मे करीब **4700** व्यक्तिक जान गेल अछि।

फुकुशिमा मे एखन तक कोनो मृत्युक खबरि नहि अछि।मात्र आसपासक जगह मे खाद्य पदार्थ आ जल मे विकिरण'क मात्रा सुरक्षित सीमा सँ वेशी पाओल गेलैक अछि। करीब **30** किलोमीटर दूर तक के इलाका खाली करा देल गेलैक अछि। खबरि तँ ईहो छल जे फुकुशिमा दुर्घटनाक असर प्रशान्त महासागर के पार अमेरिका'क पश्चिमी तट पर सेहो आबि गेल।मुदा कोनो मीडिया ई नहि बतौलक जे एहि विकिरणक मात्रा प्राकृतिक स्रोत सँ प्राप्त विकिरण'क तुलना मे एक लाख गुना कम छल।

फुकुशिमा दुर्घटना'क फलस्वरूप सब देश अपन अपन परमाणु संयंत्रक सुरक्षा व्यवस्था पर पुनरावलोकन कए रहल अछि।अपना देश मे सेहो ई प्रक्रिया शुरू भए गेलैक अछि। कोनो देश परमाणु संयंत्रक उपयोग पर रोक नहि लगौलक अछि।जापान पर्यन्त, जतए ई दुर्घटना भेलैक, परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम चालू रखबाक निर्णय लेलक।जर्मनी एकमात्र एहन देश अछि जे परमाणु कार्यक्रम आगू नहि बढ़ेबाक निर्णय लेलक अछि।मुदा ओतहु जे रिएक्टर काज क रहल छैक से अपन पूर्ण अवधि तक चलिते रहतैक।

अपना देशक रिएक्टर सब सुरक्षाक दृष्टिकोण सँ विश्व स्तर पर उत्तम अछि।भूकम्पक खतरा जापान जकाँ तँ नहिएँ अछि। गुजरात के ककरापार मे स्थित रिएक्टर **2001** ई0 मे भुज मे आएल भीषण भूकम्प मे काज करैत रहल। तहिना तमिलनाडु के कल्पक्कम मे स्थित रिएक्टर **2004** ई0 मे आएल प्रचंड सुनामी केँ बर्दास्त केलक।ओना जिनका ऊ बुझया ऊ बुझया करैक आदति छन्हि से डरेबे करताह मुदा जन साधारण केँ परमाणु ऊर्जा संयंत्र सँ कोनो भय नहि हेबाक चाही।

'मिथिला दर्शन' जुलाई अगस्त 2011 मे प्रकाशित

सौर ऊर्जा

यदि अपनेक लग परती पराँत अथवा ऊसर जमीन अछि जाहि मे एकटा दूबियो नहि उपजैत छैक अथवा चऽर चाँचर मे डबरा डुबरी अछि जकरा अपने उपयोग नहि कऽ रहल छी तऽ अपनेक भाग जागि रहल अछि आ शीघ्रे अपने करोड़पति भऽ जाएब। हम अपने केँ अमिताभ बच्चन बला टी भी खेला खेलाए नहि कहैत छी आ ने अपनेक उसराहा जमीन सँ हीरा अथवा तेल निकालबाक चेष्टा करब। ई तऽ बूझू भगवान भास्करक कृपा थिक आ किछु बकलेल वैज्ञानिक लोकनिक परिश्रमक फल जे अपने केँ ई लाभ भेटत। हँ यौ, लोक आब एहने जगह जमीन ताकि रहल अछि जाहि मे धान गहूम नहि उपजैत होइक आ बिना कोनो झंझटि के सौर ऊर्जा संयंत्र लगाओल जा सकए। आउ, बूझि लिअऽ जे हम कोन चिकारी बाजि रहल छी।

भगवान भास्कर विज्ञानक दृष्टि मे की छथि? एकटा तारा जे कि एकटा विशाल न्यूक्लियर रिएक्टर भेल जाहि मे नाभिकीय संश्लेषण (nuclear fusion) प्रक्रिया सतत चलैत रहैत छैक। एही नाभिकीय प्रक्रियाक फल थिक जे भगवान भास्कर ऊर्जाक अक्षय भंडार बनल छथि। संगहि एहि पृथ्वी पर जीवनक संचालक सेहो। हुनकर देदीप्यमान प्रकाशक बिना जीवनक कल्पना संभव नहि। सूर्य किरण'क उपस्थिति मे वायुमंडलक जलवाष्प आ कार्बन डायक्साइड मिलाकए गाछ'क हरियर पात मे प्रकाश संश्लेशण (photosynthesis) क्रिया होइत छैक जाहि सँ कार्बोहाइड्रेट आ आक्सीजन बनैत छैक। आब बूझि गेलियैक ने जे जहिया दिनकर रूसि रहताह तहिया ने भोजन भेटत आ ने प्राणवायु।

मुदा ई तऽ भेल सौर ऊर्जाक एकटा उपयोग जाहि मे मनुष्य अपने किछु नहि करैत अछि। मनुष्य सौर ऊर्जाक व्यवहार अन्य अनेक प्रकारेँ सदा सर्वदा सँ करैत आएल अछि। ढाकीक ढाकी अन्न सुखएबाक होअए आ कि थानक थान कपड़ा आ कि समुद्रक जल सुखा कए नोन बनएबाक होअए, सब मे सौर ऊर्जाक प्रत्यक्ष व्यवहार होइत अछि। एतबे नहि लोक घर बनबैत अछि तँ ई खियाल रखैत अछि जे कोन तरहेँ वेशी सँ वेशी सूर्यक प्रकाश घर मे आबए।

ggajendra@gmail.com

कतेक तरहक वैज्ञानिक आविष्कार भेलैक अछि सौर ऊर्जा'क उपयोग करबा लेल। घरेलू आवश्यकताक लेल सौर ऊर्जा पर आधारित बहुत रास उपकरण बजार मे आबि गेल अछि आ लोक व्यवहारो कऽ रहल अछि। एहि मे मुख्य अछि सोलर स्ट्रीट लाइट जे कि एखन गाम गाम मे चौक चौराहा पर लागि रहल अछि। एकर अतिरिक्त सोलर लालटेम, सोलर कूकर, सोलर वाटर हीटर, सोलर लैपटॉप चार्जर आदि सेहो बजार मे उपलब्ध अछि आ कतेको लोक एकर व्यवहार सेहो कऽ रहल अछि।

हालहि मे ग्रीनपीस इंडिया नामक संस्था द्वारा बिहारक मुख्यमंत्री नितीश कुमारक गाम मे सोलर पम्पिंग सेटक प्रदर्शनी भेल छल। एहि पम्पक विशेषता जे एकर मोटर सीधे डीसी पावर पर काज करैत छैक जाहि मे बैटरीक आवश्यकता नहि रहैत छैक। ई पम्प **1500** सँ **2000** लीटर पानि प्रति घंटा दऽ सकैत अछि आ एकरा एकटा साधारण साफ रौद बला दिन मे **6** सँ **8** घंटा तक चला सकैत छी।माने भेल जे एक कट्ठा खेत मे भरि दिन मे चारि आँगुर पानि लागि जाएत। एहि सँ वेशी शक्तिशाली पम्प पंजाब मे लगाओल गेलैक अछि जे एक दिन मे करीब डेढ़ लाख लीटर पानि दऽ सकैत अछि।

ई सब भेल सौर ऊर्जाक तापीय आ प्रत्यक्ष उपयोग। मुदा वर्तमान युग मे जखन लोक सौर ऊर्जा शब्दक उपयोग करैत अछि तँ ओकर अर्थ होइत छैक एहि अक्षय स्रोत केँ विद्युत रूप मे प्राप्त करब। एहि लक्ष्य मे बहुत सफलता भेटबो केलैक अछि आ विश्व मे कतेको ठाम सौर ऊर्जा पर आधारित विद्युत संयंत्र लगाओल गेलैक अछि। तथापि सौर ऊर्जा क्षेत्र एखन बाल्यावस्थहि मे अछि।

सूर्य किरण सँ विद्युत कोना बनैत छैक?

पछिला शताब्दीक सन् **1950** के आसपास अमेरिका'क बेल प्रयोगशाला मे देखल गेलैक जे सिलिकन मणिभ (crystal) पर सूर्यक किरण पड़ला सँ कने बिजली आबि जाइत छैक। एकरा फोटोवोल्टाइक प्रभाव कहल गेलैक। एही अवलोकन केँ परिष्कृत करैत फोटोवोल्टाइक सेल (संक्षेप मे पी भी सेल) विकसित कएल गेल जे भेल एकमणिभीय (monocrystalline) फोटोवोल्टाइक सेल।मात्र एकटा सेल'क बिजली तऽ ऊँटक मुँह मे जीरक फोरनो नहि होएत। तेँ जाहि प्रकारेँ हजारी महादेव बनबैत छी ताही प्रकारेँ अनेकानेक सेल केँ जोड़ि कए एकटा पैनलक आकार देल गेल जाहि सँ काज जोगर बिजली भेटए लागल। पछिला शताब्दीक साठि आ सत्तरि के दशक मे एहि विद्याक खूब

विकास भेलैक। तकर मुख्य कारण छलैक अंतरिक्ष मे पठाओल उपग्रह आदि मे संयंत्र केँ चलेबाक लेल विद्युत ऊर्जाक आवश्यकता। बाद मे बहुमणिभीय (polycrystalline) सेल'क आविष्कार सेहो भेलैक। ई कने सस्ता होइत छैक मुदा एकर ऊर्जा परिवर्तन क्षमता एकमणिभीय रूप सँ कने कम होइत छैक।सस्ता सस्ता सेल'क शोधक फल अछि जे आब मणिभविहीन (amorphous) सेल सेहो बनि गेलैक अछि। एकरा बजार मे थिन फिल्म सेलक नाम सँ सेहो बेचल जाइत अछि। एकर क्षमता सब सँ कम छैक। एखन एहि सब तरहक पैनलक क्षमता **8** सँ **15** प्रतिशत छैक।

सौर ऊर्जा वर्णपट केँ मुख्यतः तीन भाग मे बाँटल जा सकैत अछि ः पराबैंगनी (ultra-violet), दृश्यमान (visible) आ अवरक्त (infrared)। एहि तीनू वर्ग मे ऊर्जा स्वच्छ आकाश रहला सँ क्रमशः **8.7** प्रतिशत, **36.2** प्रतिशत आ **53.1** प्रतिशत रहैछ। मेघाछन्न आकाश रहला सँ एहि अनुपात मे परिवर्तन भऽ जाइत छैक। तहिना दिन आ राति मे अन्तर सेहो भऽ जाइत छैक। सिलिकन पर आधारित फोटोवोल्टाइक सेल मात्र दृश्यमान ऊर्जा केँ अवशोषित कऽ कए विद्युत मे परिवर्तित करैत अछि।

भारतीय भूखंड पर करीब **50000** खरब किलोवाट-घंटा प्रति वर्षक हिसाब सँ सौर ऊर्जा पड़ैत छैक। एतेक सौर ऊर्जाक यदि एको प्रतिशत केँ विद्युत मे परिवर्तित कऽ देल जाए तँ देश मे एखन स्थापित समस्त ऊर्जा संयंत्रक तुलना मे चालीस पचास गुणा वेशी बिजली भेटए लागत। मुदा से आसान नहि छैक। कारण सौर उर्जा तऽ छिरिआएल अछि। कोयला, तेल अथवा यूरेनियम सँ प्राप्त ऊर्जा'क लेल बूझए पड़त जे कतेक किलोग्राम अथवा कतेक लीटर इंधन चाही कारण ऊर्जाक ई रूप सब अति संघनित होइत अछि मुदा सौर ऊर्जाक लेल तऽ बूझए पड़त कतेक एकड़ मे कतेक ऊर्जा भेटत। सौर ऊर्जा जगह जमीनक भूखल होइत अछि।

पी भी पैनल साधारणतः घरक छत पर अथवा व्यावसायिक स्तर पर बनाओल सोलर फार्म मे स्टैंड बनाकए लगाओल जाइत अछि। एहि सँ प्राप्त बिजलीक उपयोग दू तरहेँ कएल जाइत अछि। एकटा भेल जे एकरा ग्रिड मे जोड़ि देल जाए जे कि व्यावसायिक स्तर पर बनल संयंत्रक लेल ठीक छैक। छोटछीन स्तर पर घर मे लागल सोलर पैनल केँ ग्रिड मे यदि नहि जोड़ल जाए तऽ एकरा लेल चाही बैटरी जे दिन मे प्राप्त सौर ऊर्जा केँ संचय कऽ कए राखत। बैटरी सँ फेर बिजली प्राप्त करबाक लेल इन्भर्टर सेहो चाही। आब

ggajendra@gmail.com

हाइब्रिड इन्भर्टर भेटैत छैक बजार मे जाहि द्वारा बैटरी सौर ऊर्जा आ ग्रिड बला बिजली दूनू स्रोत सँ चार्ज होइत रहत। जखन सौर ऊर्जा भेटतैक तखन एही सँ चार्ज होएत। नहि तँ जखन बिजली रहतैक तखन सेहो चार्ज होएत।

सौर ऊर्जा सँ बिजली बनेबाक लेल आब एकटा अलग तकनीक प्रयोग भेलैक अछि जाहि मे पी भी पैनलक व्यवहार नहि होइत छैक। एहि तकनीक मे, जकरा घनीभूत सौर ऊर्जा (concentrated solar power, CSP) कहल जाइत छैक, विशाल परवलीय (parabolic) दर्पण द्वारा सूर्य किरण कें घनीभूत कऽ कए तेल गर्म कएल जाइत छैक। एहि गर्म तेल सँ हीट एक्सचेंजर द्वारा भाप बनाओल जाइत अछि जाहि सँ टर्बाइन चलैत छैक। ठंढा तेल घूरि कए फेर दर्पणक नाभि पर पहुँचा देल जाइछ। दर्पण सब हीलियोस्टैट स्तम्भ पर लागल रहैत छैक जे सूर्यमुखी फूल जकाँ सूर्यक दिशा मे घूमैत रहैत छैक। एहि युक्ति सँ भोर सँ साँझ तक बिजली बनैत रहैत छैक। आब देखू जे ई दर्पण केहन होइत अछि। स्पेन मे स्थापित एकटा संयंत्र मे करीब 2000 दर्पण लागल छैक। आ एक एकटा दर्पण छैक 35 फुट ऊँच आ 40 फुट चाकर। एहू तकनीक मे बहुत वेशी जगहक आवश्यकता होइत छैक। स्पेन मे एकटा 80 मेगावाट पावर बला संयंत्रक लेल 350 एकड़ जमीन लगलैक अछि।

<u>सौर ऊर्जा आ पर्यावरण</u>

सौर ऊर्जा कें पर्यावरण'क दृष्टिकोण सँ एकदम स्वच्छ ऊर्जा बूझल जाइत छैक। सूर्यक प्रकाश सँ छत पर लागल पैनल द्वारा बिजली भेटि गेल एहि मे पर्यावरण पर कोनो प्रभावक सम्भावना नहि छैक। किएक कोनो ध्वनि प्रदूषण हेतैक आ कि वायुप्रदूषण।

मुदा कने सोचियौक तँ लागत जे अँकुड़ीक अँकुड़ा टेढ़ छैक। एकर जड़ि छैक सिलिकन पी भी सेल उत्पादन'क प्रक्रिया मे। एहि कारखाना सब सँ तीनटा खूब घातक गैस बहराइत छैक - हेक्साफ्लोरोईथेन, नाइट्रोजन ट्राइफ्लोराइड आ सल्फर हेक्साफ्लोराइड। कतेक बिषाक्त ई गैस सब अछि तकर अन्दाज एही सँ लागत जे वैश्विक ऊष्मायन (global warming) मे कार्बन डायक्साइडक तुलना मे ई तीनू गैस क्रमशः 12000 गुणा, 17000 गुणा आ 23000 हजार गुणा वेशी हानिकारक अछि। वायुमंडल मे एहि गैस सबहक उपस्थिति आब खतराक घंटी बजा रहल अछि। आ सौर ऊर्जा उत्पादानक लेल जतेक ई उद्योग बढ़तैक

एहि तीनू विषाक्त गैसक मात्रा सेहो तीव्रगतिएँ बढ़तैक।जखन शीतल चन्द्रमा मे दाग छन्हि तँ सूर्य किएक अपवाद होथु !

विश्व मे सौर ऊर्जा उत्पादन

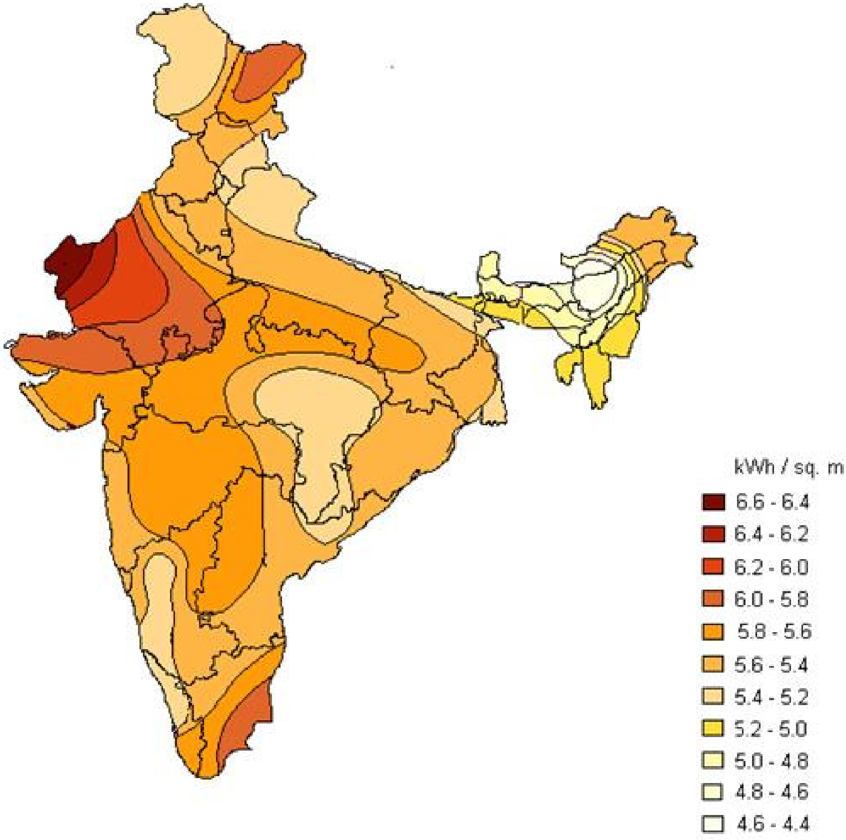
सौर ऊर्जाक उत्पादन मुख्यतः पी भी सेल द्वारा कएल जाइत अछि। विश्व मे सौर ऊर्जाक उत्पादन **2005** मे छल **5.4** गिगावाट (**1** गिगावाट = **1000** मेगावाट) जे **2011** मे बढ़ि कए **67.4** गिगावाट भऽ गेलैक। विश्वक प्रायः सब देश मे सौर ऊर्जाक उत्पादन कमोवेश भैए रहल छैक। जर्मनी एखन एक नम्बर पर अछि जतए करीब **22** गिगावाट प्रतिघंटा सौर ऊर्जा बनैत छैक जे एहि देश मे ऊर्जाक करीब **50** प्रतिशत जरूरति पूर कऽ दैत छैक। सब सँ उपरका दशटा देश मे जर्मनीक बाद अछि स्पेन, जापान, अमेरिका, इटली, चेक गणराज्य, बेल्जियम, चीन, फ्राँस आ अन्त मे दशम स्थान पर भारत।

भारत मे सौर ऊर्जा उत्पादन

सूर्य समूचा पृथ्वी केँ प्रकाशित करैत छथिन्ह। मुदा पृथ्वीक विभिन्न भाग मे उपलब्ध सौर ऊर्जा एक समान नहि छैक। विषुवतरेखीय क्षेत्र मे वेशी आ ध्रुवीय क्षेत्र मे कने कम। भारतीय भूखंड पर सेहो सूर्यक प्रभाव समान नहि अछि। चित्र मे सौर ऊर्जाक विस्तार देखाओल गेल अछि।जतेक गाढ़ रंग ततेक वेशी ऊर्जा। देशक पूर्वी इलाका मे सूर्यक ऊर्जा पश्चिमी इलाका'क तुलना मे **20** सँ **30** प्रतिशत कम भेटैत छैक। तैयो ई मान विश्वक विकसित भाग यथा यूरोप आ उत्तरी अमेरिका'क तुलना मे करीब **40-50** प्रतिशत बेसिये छैक।

भारत मे सौर ऊर्जा उत्पादन शनैः शनैः गति लऽ रहल अछि। एखन करीब **950** मेगावाट ऊर्जा भेटैत अछि। एहि मे गुजरात सब सँ आगू अछि। एतए देशक दू तिहाई सौर ऊर्जा उत्पादन भऽ रहल अछि। तकर बाद अछि राजस्थान जकर हिस्सा छैक **20** प्रतिशत आ फेर बाकी सब राज्य। टेबुल **1** मे सोलह राज्यक सौर ऊर्जा उत्पादन'क आँकड़ा देखाओल अछि। गुजरात मे **10-20** मेगावाटक तँ कतेको संयंत्र छैक। हालहि मे ओतए पाटन जिला'क चरंका सोलर पार्क मे **214** मेगावाटक संयंत्र काज करब शुरू कऽ देलकैक अछि। एहि पार्क मे कुल **500** मेगावाट क्षमताक संयंत्र लगेबाक योजना छैक। सौर ऊर्जाक क्षेत्र मे एतेक पैघ संयंत्र विश्व मे एके दू ठाम छैक।

एहि टेबुल मे बिहार नहि देखबैक कारण एखन तक एहि राज्य मे कतहु सौर ऊर्जा संयंत्र नहि लगलैक अछि। हँ, वर्तमान सरकार एहि दिश ध्यान देलकैक अछि जरूर आ प्रस्ताव बहुत छैक। जुलाई **2012** के आँकड़ाक अनुसार यदि सबटा प्रस्तावित संयंत्र लागि जाए आ काज करए लागए तँ करीब **200** मेगावाट विद्युत उत्पादन होएत।



चित्र 1 ः भारत मे उपलब्ध सौर ऊर्जा विस्तार'क नक्सा

ggajendra@gmail.com

टेबुल 1 ः विभिन्न राज्य मे सौर ऊर्जा उत्पादन

राज्य	मेगावाट	प्रतिशत	राज्य	मेगावाट	प्रतिशत
आन्ध्रप्रदेश	**21.8**	**2.2**	छत्तीसगढ़	**4.0**	**0.4**
दिल्ली	**2.5**	**0.3**	गुजरात	**654.8**	**66.9**
हरयाणा	**7.8**	**0.8**	झारखंड	**4.0**	**0.4**
कर्नाटक	**9.0**	**0.9**	मध्यप्रदेश	**2.0**	**0.2**
महाराष्ट्र	**20.0**	**2.0**	ओड़िसा	**13.0**	**1.3**
पंजाब	**9.0**	**0.9**	राजस्थान	**197.5**	**20.2**
तमिलनाडु	**15.0**	**1.5**	उत्तराखंड	**12.0**	**1.2**
उत्तरप्रदेश	**5.0**	**0.5**	प0 बंगाल	**2.0**	**0.2**

घरेलू आवश्यकताक लेल सौर ऊर्जा

सौर ऊर्जा संयंत्र तँ पैघ बात भेल जे कि सरकार अथवा बड़का उद्यमी लोक लगा सकैत अछि। घरेलू व्यवहार मे सौर ऊर्जाक लेल कतेक जमीन चाही ? **100** वाट'क एकटा बहुमणिभीय सोलर पैनल करीब **1.2** मीटर लम्बा आ **70** सेंटीमीटर चौड़ा होइत छैक। यदि अपने **1** किलोवाट पावर के पैनल लगेबैक तऽ एकटा साधारण कोठरी जे **11** फुट × **10** फुट'क अछि तकरा उपर आराम सँ लागि जाएत। बाकी बैटरी आ इन्भर्टर तँ कोनो कोन मे पड़ल रहत। एक किलोवाट पावर सँ अपने चारि घंटाक लेल आठ टा सीएफएल बल्ब, दूटा पंखा, टीभी आदि व्यवहार कऽ सकैत छी। पंखा राति भरि चला सकैत छी। ई तऽ मात्र एकटा अंदाज भेल। अपना जरूरतिक मोताबिक अपने वेशियो पावर लगा सकैत छी। यदि टंकी मे पानि भरैक लेल पम्प सेहो चलेबैक तऽ कम सँ कम दू किलोवाट पावर के सब किछु चाही। यदि पूरा छत पर सोलर पैनल लगा लेब तऽ फेर घर सेहो ठंढा रहत कारण छत पर रौद लगबे नहि करतैक। हँ, तखन छत पर आब धान नहि सुखा सकब आ ने सजमनि कदीमाक लत्ती लगा सकब।

एक किलोवाट पावर बला संयंत्र मे सबटा मिलाकए खर्च पड़ि जाएत करीब दू लाख टाका।कने महग तऽ छैक। यदि जगह वेशी अछि तऽ सस्ता पैनल लगा सकैत छी। खर्चा किछु कम भऽ जाएत। आब सोचियौक एहि मे फेर डिजल आ कि किरासन तेलक खर्चा

ggajendra@gmail.com

नहि छैक। ते ँ वातावरण सेहो स्वच्छ रहत।आ पैनल पचीस तीस साल तँ आराम सँ चलत। यदि ठीक सँ रखरखाव करैत रहबैक तऽ चालीस साल सेहो चलि सकैत अछि। हँ, महिना मे एक वेर ओकरा साफ जरूर कऽ देबैक जाहि सँ कौआक चटक आ धूरा आदि हँटि जाइक। नहि तऽ धीरे धीरे पैनल'क उर्जा परिवर्तन क्षमता कम भऽ जाएत।

यदि अहाँ के ँ पैनलक साफ सफाई झंझटिया काज बुझाइत अछि तँ किछु टेंट आर ढील करू आ कीन लिअऽ एहेन पैनल जे स्वयं अपन सफाई कऽ लेत। भेल ने छगुन्ता बल गप। मुदा ई गप नहि, वैज्ञानिक लोकनिक बुद्धिक कमाल थिक। मंगल ग्रह पर आ चन्द्रमा पर जे रोवर आ अन्य मशीन पठाओल गेलैक ताहू मे सोलर पैनल लागल छलैक। आब मंगल पर धूरा सेहो छैक। तऽ ओतए पैनल के ँ के साफ करैत ? बुद्धि लगाकए अमेरिका'क बोस्टन विश्वविद्यालयक एकटा भारतीय प्रोफेसर एहेन तरीका खोजिए लेलन्हि। पैनल मे धूलकण नपै बला एकटा यंत्र फिट कएल गेल। जखने धूलकण'क मोटाई एकटा पूर्वनिर्धारित मात्रा सँ वेशी भऽ जाइत छैक तखने एहेन विद्युत आवेश उत्पन्न कएल जाइत छैक जे पूरा सतह सँ धूलकण के ँ छिटका कए हटा दैत छैक।

अपने यदि ईहो नहि करए चाहैत छी तऽ कोनो बात नहि। कने प्रतीक्षा करू। बजार मे आबि रहल छैक बिल्डिंग इन्टिग्रेटेड पी भी, माने भेल एहेन चदरा जे घरक छतक काज सेहो करत आ सौर ऊर्जा सेहो देत। बस आब छोड़ि दिऔक छत ढलाई के चिन्ता आ लगा लिअऽ ई चदरा जाहि सँ घर भऽ जाएत पुरना स्टाइल के चार बला। देखबा मे सुन्दर एहेन जे देखि पड़ोसिया जरि मरए। आ एहि चदरा के ँ साफ सफाई करैक झंझट सेहो नहि। खाली ध्यान राखब जे चार पर लत्ती फत्ती नहि लगा दिऐक।

यदि अहाँक घरक सौर ऊर्जा अपना काज सँ वेशी भऽ जाएत तँ की करबैक ? पड़ोसिया के ँ बेचि सकैत छी। विकसित देश जेना अमेरिका, आस्ट्रेलिया आदि मे लोक अपन घरक ऊर्जा के ँ ग्रिड सँ जोड़ि दैत अछि। एहि सँ दूटा लाभ छैक। जखन अहाँक पैनल काज नहि करत तखन ग्रिड सँ अहाँक घर मे बिजली भेटत आ बाकी समय अहाँक पैनलक अतिरिक्त बिजली ग्रिड मे शामिल भऽ जाएत। ग्रिड बला बिजली कम्पनी अपन हिसाब रखैत छैक जे कतेक ओ अहाँ के ँ देलक आ कतेक ओ पौलक। अहाँक मासिक बिजली बिल मे एकर पूरा ब्योरा रहत।

सौर ऊर्जाक भविष्य

सौर ऊर्जाक कार्यक्रम तऽ एखन शुरुए भेलैक अछि। विभिन्न क्षेत्र मे अनुसंधान चलिए रहल छैक। तेँ भविष्य तऽ एकरे थिकैक।

भारत सरकार'क योजना छैक जे सौर ऊर्जा उत्पादन अगिला पाँच बर्ष मे अर्थात् **2017** तक **10** गिगावाट भऽ जेबाक चाही आ अगिला दश साल मे ई बढ़ि कए **20** गिगावाट भऽ जेबाक चाही।गुजरात मे योजना छैक नर्मदा बान्ह सँ बहराएल नहर सबहक जतेक शाखा उपशाखा आदि छैक सब पर छतरी जकाँ सोलर पैनल बैसा देल जाएत जाहि सँ सौर ऊर्जाक लेल जमीनो भेटि जेतैक आ नहर'क पानि जे भाफ बनि कए नष्ट भऽ जाइत छैक सेहो बहुत कम भऽ जेतैक। किछु जगह पर तँ ई काज भैयो गेलैक अछि। भेल ने आमक आम आ आँठीक दाम। यदि इएह बुद्धि बिहार सरकार केँ आबि जइतैक तँ कतेक सुन्दर होइतैक ! कोशीक भथलाहा नहर सबहक किछु उपयोग भऽ जइतैक आ मिथिलांचल केँ किछु बिजली सेहो भेटि जइतैक।

राजस्थान'क थार मरूभूमि मे **35000** वर्ग किलोमीटर जगह आरक्षित कएल गेलैक अछि मात्र सौर ऊर्जा उत्पादनक लेल। ई क्षेत्रफल बूझू वर्तमान मधुबनी जिलाक क्षेत्रफल'क दश गुणा भेल आ मिथिलांचलक प्रायः पन्द्रह टा जिलाक सम्मिलित क्षेत्रफल। एतेक विशाल भूखंड मिथिलांचलक उपजाउ इलाका मे भेटब तँ सम्भव नहिए। एतए अन्दाज छैक जे **700** सँ **2100** गिगावाट विद्युत उत्पादन हेतैक।

विश्व स्तर पर सेहो सौर ऊर्जाक विकास बहुत जोर शोर सँ भऽ रहल छैक। योजना छैक जे **2050** तक विश्वक समस्त ऊर्जा आवश्यकता'क **20** प्रतिशत सौर ऊर्जा सँ कएल जाए। एखन ई मात्र **0.1** प्रतिशत अछि अर्थात् **200** गुणा वृद्धि।

खबरि ईहो अछि जे सहारा मरूभूमि'क विशाल भूखंड यूरोपक देश सब कीन रहल छैक। ओतए सौर ऊर्जा सँ विद्युत ऊर्जा उत्पादित कऽ कए यूरोप पठाओल जाएत। ताहि लेल भूमध्य सागरक नीचा मोट मोट केबुल ओछाओल जाएत।

सौर ऊर्जा क्षेत्र मे अनुसंधान

अमेरिका'क एम आइ टी संस्थान मे एकटा त्रिआयामी सोलर पैनल विकसित कएल गेल अछि जाहि सँ सौर ऊर्जा उत्पादन साधारण समतल पैनल'क तुलना मे **20** गुणा वेशी भऽ

ggajendra@gmail.com

जाएत। मुख्य बात ई जे एहि तरहक पैनल द्वारा भिनसर आ साँझ केँ सेहो नीक बिजली भेटत जखन सूर्य आकाश मे नीचा रहैत छथि।

एम आइ टी मे एकटा दोसर आविष्कार कएल गेल अछि मात्र कार्बन पर आधारित (कार्बन नैनोट्यूब आ कार्बन बक्कीबॉल सँ बनल) नवका सोलर सेल'क। ई सेल सौर ऊर्जाक अवरक्त भाग केँ अवशोषित करबा मे सक्षम अछि जखन कि सिलिकन सेल मात्र दृश्यमान अवयव केँ अवशोषित करैत छैक। ओतबे नहि एकर बनाओल पैनल दृश्यमान अवयवक लेल पारदर्शी रहत तेँ पुरना पैनलक उपर एकरा राखि देबैक तँ दूनू पैनल मिला कए ऊर्जा उत्पादन बहुत वेशी भऽ जाएत।

आस्ट्रेलिया'क एकटा शोधकर्ता एक प्रकारक पारदर्शी सोलर सेल'क निर्माण केलन्हि अछि जकरा खिड़की'क शीशा पर लगाओल जाइत छैक। एहि मे कार्बन नैनोट्यूब लगाओल रहैत छैक। ऊँच अट्टालिका'क खिड़की सब पर एहि तकनीक सँ बिजली भेटतैक।

यदि अपने विज्ञान अथवा इंजिनीयरिंग के छात्र छी आ शोधकार्य मे रुचि रखैत छी तँ अपनेक लेल एहि क्षेत्र मे प्रचुर सम्भावना अछि।ऊर्जा अनुसंधानक लेल सौर ऊर्जा विषय विश्व मे सब ठाम प्राथमिकता पर छैक।शोध कतेको विषय पर कएल जा सकैछ जेना ः-

- नव पदार्थक खोज जाहि सँ निर्मित पी भी सेल'क ऊर्जा परिवर्तन क्षमता बहुत वेशी बढ़ि जाइक।
- पी भी सेल आ पैनल उत्पादन मे व्यवहृत तकनीक जाहि सँ पर्यावरण पर दुष्प्रभाव कम होइक।
- सौर ऊर्जा सँ विद्युत ऊर्जाक उत्पादन'क नव विधि जाहि मे ऊर्जा परिवर्तन क्षमता बहुत वेशी बढ़ि जाइक।
- दिन मे प्रकाश केँ एकत्रित कऽ कए ओकरा उचित विधि द्वारा मकान 'क अन्हार भाग मे लऽ जेबाक सस्त आ दक्ष तरीका'क खोज।एकर वेशी उपयोग उँचका अट्टालिका सबहक सीढ़ी केँ प्रकाशित करबा मे होएत। एहि मे हमर एकटा सहयोगी प्लास्टिक ऑप्टिकल फाइवर द्वारा किछु सफल प्रयोग करबो केलन्हि अछि मुदा व्यावसाय्कि स्तर पर किछु नहि भेलैक अचि।

- ऊर्जा भण्डारणक नव नव विधि जाहि मे ऊर्जाक क्षय कम होइक। आदि आदि।

सौर ऊर्जा पर शोध देश मे प्रायः सबटा नीक शैक्षणिक संस्थान जेना कि आइ आइ टी आदि आ अनेको नीक शोध संस्थान जेना कि आइ ए सी एस कोलकाता, टेरी दिल्ली, आई आई एससी बंगलुरू आदि मे भैए रहल छैक। लिस्ट पैघ अछि। एकर अतिरिक्त विदेश मे सेहो सब ठाम एहि विषय पर शोध चलि रहल छैक।

यदि अपने विज्ञान अथवा इंजिनीयरिंग के शिक्षक छी आ एहि विषय पर शोध शुरू करए चाहैत छी तँ भारत सरकार'क "विज्ञान एवं प्रोद्योगिकी विभाग" आ "नवीन एवं वैकल्पिक ऊर्जा मंत्रालय" तत्पर अछि अपनेक सहायताक लेल। आवश्यकता अछि अपने एकटा नीक प्रोजेक्ट'क प्रस्ताव वना कए पठा दियौक।

अपने की कऽ सकैत छी?

जन साधारणक लेल सेहो सौर ऊर्जा प्रचुर अवसर दैत अछि। एहि सँ सम्बन्धित व्यवसाय करीब **40** प्रतिशत बार्षिक दर सँ बढ़ि रहल छैक। तेँ यदि अपने उद्यमी छी अथवा नव व्यवसाय करबाक योजना बना रहल छी तऽ ई क्षेत्र अति उपयुक्त अछि। एहि मे प्रवेश करबाक लेल इनर्जी अल्टर्नेटिव्स इंडिया (EAI) नामक संस्था सब तरहक सुझाव देबा लेल प्रस्तुत अछि। भारत सरकार'क नेसनल सोलर मिशन सेहो सब तरहेँ मददि करवा लेल उद्यत अछि।

छोट छीन स्तर पर उद्यमी लोक सौर ऊर्जा बला संयंत्र लगा कए गाम घर मे बिजलीक बिक्री कऽ सकैत छथि। एखन इएह व्यवसाय डिजल जेनेरेटर सँ होइत छैक जाहि मे तेलक खर्चा आ विभिन्न प्रदूषण सेहो होइत छैक।

मिथिलांचल मे सोलर पैनलक बिक्री, ओकरा लगेबाक मिस्त्रीक ट्रेनिंग आदि सेहो ठीक सँ शुरू नहि भेलैक अछि। एकरो नीक व्यवसाय हेतैक। आ यदि टाका अछि आ कोनो उद्यम नहि करए चाहैत छी तऽ जाकए थार अथवा सहारा मरूभूमि मे हजार दू हजार एकड़ जमीने कीन लिअऽ। नहि करोड़पति तऽ अरबपति भैए जाएब। जय विज्ञान।

'मिथिला दर्शन' नव० दिस० 2012 मे प्रकाशित

ggajendra@gmail.com

ऊर्जाक वैकल्पिक स्रोत

हमरा ऊर्जा चाही, बहुत वेशी ऊर्जा चाही आ जतेक भऽ सकए सबटा बिजलीक रूप मे चाही। मनुष्य ऊर्जाक भूखल भऽ गेल अछि आ ई भूख तेहन जे कतबो दऽ दियौक संतोख होइ बला नहि। आ फेर ई भूख कोनो एक दू बरख'क नहि आ ने एक दू पुस्त'क। ई भूख पुस्त दर पुस्त बढ़िते गेलैक अछि आ बढ़िते जेतैक। तऽ एकर उपाय की?

ऊर्जाक पारम्परिक स्रोत भेल कोयला, खनिज तेल अथवा प्राकृतिक गैस पर आधारित संयंत्र सँ प्राप्त विद्युत ऊर्जा जकरा जीवाश्म ऊर्जा सेहो कहल जाइत छैक। जलविद्युत ऊर्जा आ परमाणु ऊर्जा केँ सेहो आब पारम्परिक स्रोत बूझक चाही। जलविद्युत ऊर्जाक साधन सीमित छैक। जीवाष्म ऊर्जा अथवा परमाणु ऊर्जा कहियो ने कहियो खतम भइए जेतैक। ने विश्व मे नव नव तेलक भंडार बनि रहलैक अछि आ ने यूरेनियम उत्पन्न भऽ रहलैक अछि।

ऊर्जाक स्रोत तऽ एहेन चाही जे एक तऽ खतमे नहि होअए जेना भेल सौर ऊर्जा अथवा ओकर नवीकरण होइत रहैक जेना भेल जैविक ऊर्जा। वैकल्पिक स्रोत मे सबसँ पहिल नाम अछि सौर ऊर्जाक जकर चर्चा पछिला अंक मे भेल अछि। एहने अन्य स्रोत अछि पवन ऊर्जा, भूगर्भीय ताप ऊर्जा, समुद्री लहर सँ प्राप्त ऊर्जा आदि। आउ देखी एहि विकल्प सबहक की स्थिति छैक।

पवन ऊर्जा (wind energy)

पवन ऊर्जाक उपयोग मानवक लेल बहुत पुरान छैक। प्राचीन सभ्यता मे पवन चक्की'क व्यवहार जल उठबैक लेल होइत छलैक। नाओ मे पाल बान्हि कए सुगम रूपेँ नौकायन करब सेहो प्राचीन काल सँ चलैत आबि रहल छैक।

पवन ऊर्जा सँ बिजली बनेबाक तरीका बहुत सीधा छैक। बस एकटा उँचगड़ खुट्टा मे पंखा जकाँ तीन टा पाँखि बला चक्की लगा दियौक। पाँखिक बनाबट मे ध्यान देबैक जे जेना घिरनी मे आगू दिस कने टेढ़ रहैत छैक तहिना रहए जाहि सँ बहैत बसात ओकरा हिला सकै। बसात बहतैक तऽ चक्की घुमबे करतैक। एही घुमैत चक्की'क धुरी सँ एकटा जेनेरेटर जोड़ि दियौक। भऽ गेल एकटा साधारण पवन ऊर्जा संयंत्र तैयार।

ggajendra@gmail.com

व्यवहार मे जे पाँखि लगाओल जाइत छैक तकर लम्बाई **30** सँ **60** मीटर तक होइत छैक। जतेक पैघ पाँखि ततेक वेशी बिजली। उचिते एहि लेल खम्भा सेहो विशाल चाही। खम्भा **100** सँ **300** मीटर तक ऊँच होइत छैक। एकरा टावर कहियैक तऽ वेशी उचित। एकटा टावरक विद्युत उत्पादन क्षमता **600** किलोवाट सँ लऽ कए **2** मेगावाट तक होइत छैक। पाँखि सब एक मिनट मे **5** सँ लऽ कए **15** चक्कर तक लगबैत छैक। आब खूब पैघ संयंत्र सेहो बनि रहलैक अछि। पाँखिक लम्बाइ **75** मीटर आ एक टावरक उत्पादन **7** सँ **20** मेगावाट तक भेल जा रहलैक अछि।

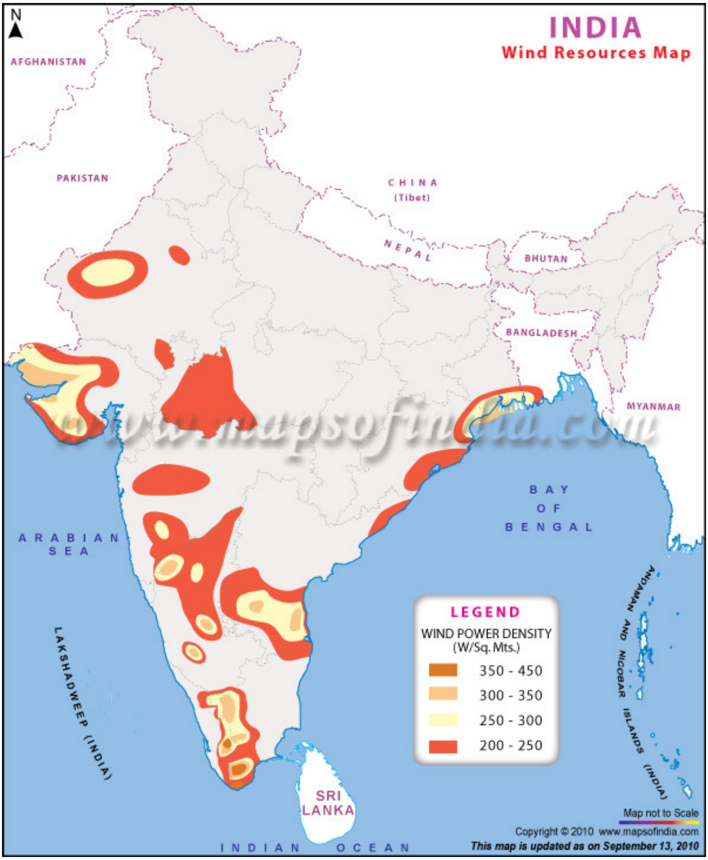
टावर जतेक वेशी ऊँच ओकरा बसात ओतबे वेशी लगैत छैक आ ताही अनुपाात मे बिजली बनैत छैक। मुदा एतए दूटा बात ध्यान देबाक छैक ः पवन वेग कम भेला सँ बिजली उत्पादन कम भऽ जाइत छैक आ बन्दो भऽ सकैत छैक। यदि पवन'क वेग बहुत वेशी भऽ जाइक तँ संयंत्रक क्षमता संतृप्त भऽ सकैत छैक। तहिना उत्पादन वायुक घनत्व पर सेहो निर्भर करैत छैक। घनत्व वेशी तऽ ऊर्जा वेशी। तेँ एकेटा संयंत्र जाड़क मास मे वेशी बिजली उत्पादन करत आ गर्मी मे कम।

विद्युत उत्पादन पवनक वेगक बढ़ला घटला सँ ओकर घन (cube) के अनुपात मे बढ़ैत घटैत छैक अर्थात् यदि वेग दूगुणा कम वा वेशी भऽ गेल तऽ ऊर्जा आठ गुणा कम वा वेशी भऽ जाएत। पवनक वेग कम सँ कम **20** किलोमीटर प्रति घंटा चाही, ओना **25** किलोमीटर प्रति घंटाक वेग कें नीक बूझल जाइत छैक आ **30** किलोमीटर प्रति घंटा अथवा वेशी वेग कें उत्तम मानल जाइत छैक। संयंत्र साधारणतः **80-100** किलोमीटर प्रति घंटाक पवन वेग रहला तक काज करैत रहैत छैक। एहि वेग सबहक तुलना करू मन्द शीतल बयार सँ जतए पवनक वेग मात्र **5-7** किलोमीटर प्रति घंटा रहैत छैक आ हथियाक झटक मे बसातक वेग **120-150** किलोमीटर प्रति घंटा भऽ जाइत छैक।

सौर ऊर्जा जकाँ पवन ऊर्जा सेहो छिड़िआएल अछि आ एकरा लेल खूब जमीन चाही। प्रति मेगावाट करीब **30** एकड़ जमीन लागत यदि ऊर्जा घनत्व **200** वाट प्रति वर्गमीटर वा अधिक होइक। मुदा एहि मे फाएदा ई जे सबटा जमीन झाँपल नहि रहत। एकटा टावर आ दोसर टावर के बीच कम सँ कम **100** मीटर जगह छोड़ए पड़ैत छैक।

विश्व मे पवन ऊर्जाक व्यवहार खूब भऽ रहल छैक। **2011** के अन्त तक कुल उत्पादन **238** गिगावाट (एक गिगावाट = **1000** मेगावाट) भेल छलैक। विश्वक कुल ऊर्जा

खपत'क **3** प्रतिशत भाग पवन ऊर्जा सँ आबि रहल छैक। चीन सबसँ उपर अछि पवन ऊर्जाक उत्पादन मे जतए विश्वक समस्त पवन ऊर्जा उत्पादन'क एक चौथाइ सँ वेशी भाग उत्पन्न कएल जाइत छैक। तकर बाद नम्बर अबैत छैक अमेरिका जर्मनी आ स्पेन'क। भारत पाँचम स्थान पर अछि। एकर हिस्सा **6.87** प्रतिशत छैक।



चित्र **1** ः देश मे पवन उर्जा घनत्वक विस्तार।

ggajendra@gmail.com

देश मे पवन ऊर्जा कोन इलाका मे सम्भव अछि तकर विस्तार चित्र **1** मे देखाओल गेल अछि। दृष्टव्य जे मध्य, पूब आ पूर्बोत्तर मे पवन ऊर्जाक सम्भावना नहि अछि। ई बात हमरा लगैत अछि पुरान जमानाक लोक कें वेशी नीक जकाँ बूझल छलैक। हमरा सब तँ अभ्यस्त भऽ गेल छी "मलय पवन बह धीरे" बला जिनगीक। "धीर समीरे यमुना तीरे ...." गाबऽ बला कवि लोकनि सेहो एही भाग मे भेल छलाह ने। तरनि तनूजाक तीर होए अथवा कोसी कमला'क कछेर, समीर यदि मन्द मन्द बहतैक तऽ पवन ऊर्जा कतए सँ भेटतैक ? जे किछु होउक, मिथिलांचल एहि लेल गरीबे अछि।

भारतक अन्य भाग मे पवन ऊर्जाक नीक सम्भावना छैक। वर्तमान मे उपलब्ध तकनीकी ज्ञान सँ मात्र देशक धरती पर सम्भावित पवन ऊर्जा करीब **65** गिगावाट छैक। ओतबे नहि देशक **7500** किलोमीटर लम्बा समुद्री किनारा सेहो छैक जतए **12** समुद्री मील तक हमरा सबहक अधिकार अछि। पानि मे बड़का जहाज जकाँ फ्लोट हेलैत रहतैक आ ओहि पर पवन चक्की'क टावर सेहो लागल रहतैक। देशक धरती पर पवन ऊर्जाक टावर सब बहुतो ठाम लागि गेलैक अछि।

यदि अपने हाल मे तमिलनाडुक मदुरै इलाका अथवा गुजरातक द्वारका इलाका भ्रमण कएल अछि तँ विशाल पाँखि बला पवन चक्की देखि जरूर नयन जुराएल होएत। एखन तक करीब **16** गिगावाट'क संयंत्र लागि चुकल छैक आ उत्पादन भऽ रहल छैक। एहि क्षेत्र मे तमिलनाडु सबसँ आगू अछि मुदा सम्भावित भंडार गुजरात मे वेशी छैक। आन राज्य अछि आन्ध्रप्रदेश, कर्नाटक, केरल, मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र, ओडिशा, राजस्थान, लक्षद्वीप, अन्डमन निकोबार द्वीप आ कने मने पश्चिम बंगाल'क सुन्दरवन इलाका।

पवन ऊर्जा पर्यावरण'क हिसाबें बहुत स्वच्छ मानल जाइत छैक। घुमैत चक्की सँ कने शोर तँ जरूर होइत छैक आ किछु प्रभाव चिड़ै चुनमुनी पर देखल गेलैक अछि मुदा एकर लाभ देखैत छोटछीन कुप्रभाव पर ध्यान नहि देल जाइत छैक। शोर आ ध्वनि प्रदूषण सँ आसपास रहै बला समाज कें किछु दिन जरूर असुविधा होइत छैक मुदा शनैः शनैः लोक अभ्यस्त भऽ जाइत अछि जहिना रेल लाइनक कात बसल गामक लोक सब।

पवन ऊर्जा छिड़िआएल रहला सँ साधारण कोयला वा तेल बला थरमल पावर प्लांटक तुलना मे एहि व्यवसाय मे बहुत वेसी लोक कें नोकरी भेटि रहल छैक। विश्व स्तर पर मात्र

तीन बरख मे चाकरीक संख्या दूगुना भऽ गेलैक। **2005** मे **235000** लोक एहि व्यवसाय सँ अपन गुजर करैत छल से बढ़ि कए **2008** मे **440000** भऽ गेलैक।

एहि क्षेत्र मे एखनहु रिसर्च चलि रहल छैक जे आर कम पवन वेग पर संयंत्र कोना काज करए। वेग कम रहला सँ पैघ पैघ पाँखि घूमिए नहि सकतैक कारण ओकर जड़ता बहुत वेशी छैक। एहि लेल विशेष ध्यान देल गेलैक अछि पाँखिक बनाबट पर। साधारणतः पाँखि काठ सँ बनाओल जाइत छैक जाहि मे एयरोडाइनामिक आकार देबए पड़ैत छैक। हल्लुक पाँखि रहए आ ओकरा उचित एयरोडाइनामिक आकार दऽ दियैक तँ ओ कम वेगक पवन मे सेहो काज कएतैक। फाइवर ग्लासक बनल पाँखि मे छोड़क घुमान एहेन रहैत छैक जे ओ पवनक कमो वेग मे घूमि सकैत छैक। यदि एहेन कोनो तकनीक भेटि जाए जाहि सँ **5-7** किलोमीटर प्रति घंटा पवन'क वेग रहला सँ बिजली उत्पादन भऽ सकै तऽ मिथिलांचलक उद्धार भऽ जाइत। तखन हमहुँ सब गामे गाम खुट्टा गाड़ि घिरनी लगा दितियैक आ बिजलीक समस्या सँ निश्चिन्ति भऽ जइतहुँ।

भूतापीय ऊर्जा (geothermal energy)

राजगीर यदि गेल होएब तऽ जरूर गर्म जलक कुंड मे स्नान कएने होएब। एहेन कुंड कलकत्ताक पड़ोस मे बक्रेश्वर मे सेहो छैक। बदरी केदारक यात्रा मे तऽ चारू धामक लेल अपन अपन कुंड छैक। बदरीनाथ मे आ यमुनोत्री मे तऽ मंदिरक लऽगे मे कुंड छैक मुदा केदारनाथ आ गंगोत्रीक यात्रा मे कुंड पहिनहि आबि जाइत छैक। एहि सब कुंड मे धरतीक गर्भ सँ गर्म जल अबैत छैक। ओ जल एतेक गर्म रहैत छैक जे ओहि मे स्नान नहि कएल जा सकैत छैक जावत ठंढा पानि मिलेबैक नहि।

कहियो सोचलियैक'ए जे ई गर्म जल कतए सँ अबैत छैक? यदि घबराएब नहि तऽ हम बता दी जे पृथ्वीक गर्भ मे यूरेनियम थोरियम आदि तत्वक विघटन (fission) प्रक्रिया ओहिना चलैत रहैत छैक जेना परमाणु रिएक्टर मे होइत छैक। ओही प्रक्रिया मे ताप उत्पन्न होइत छैक जे भीतर मे सब पदार्थ कें द्रव अवस्था मे रखैत छैक। कतहु कतहु धरतीक चट्टानी परत मे दरारि भऽ जाइत छैक। एही दरारि बाटे किछु जल भीतर चल जाइत छैक आ भाफ बनि कए बहराइत छैक। धरतीक सम्पूर्ण सतह पर किछु खास जगह पर एहेन दरारि पाओल जाइत छैक। ओ इलाका सब भूगर्भीय ऊर्जाक स्रोत छैक। ई स्रोत भूभाग मे आ समुद्री इलाका मे कतहु भऽ सकैत छैक।

अमेरिका'क प्रसिद्ध संस्थान एम आइ टी एकटा सर्वेक्षण'क रिपोर्ट प्रकाशित केलक अछि जकरा अनुसार विश्वक समस्त भूगर्भीय ऊर्जा एतेक छैक जाहि सँ एखनुक दर सँ यदि खर्च होइत रहए तऽ कतेको हजार वर्ष तक ई चलत। मुदा एहि ऊर्जा स्रोत कें उपयोग करबाक हेतु बहुत गंहीर पाइप धँसबऽ पड़ैत छैक जे बहुत महग काज भऽ जाइत छैक। जतेक गंहीर जेबैक तापमान ओतेक वेशी भेटत आ वेशी बिजली बना सकब।

वैज्ञानिक लोकनि ओहि गर्मीक उपयोग कऽ कए बिजली कोना बनाओल जाए ताहू पर शोध केलन्हि अछि। भूगर्भीय ऊर्जाक दूटा उपयोग भऽ रहल अछि। एहि लेल धरती मे खूब गंहीर पाइप धसाओल जाइत अछि। **3** किलोमीटर सँ लऽ कए **10** किलोमीटर तक नीचा ई पाइप जाइत छैक। तखन ओहि मे सँ उच्च दाब पर भाफ निकलैत छैक। एहि भाफक दू तरहेँ उपयोग कएल जाइत छैक ः एक तऽ सोझे एकरा पाइप द्वारा शहर मे पठाओल जाइत अछि जतए एकर व्यवहार घर सब कें गरम रखबा मे कएल जाइत अछि। ठंढा देश जेना अमेरिका यूरोप आदि मे एहि तरहक व्यवहार छैक। दोसर भेल एहि सँ टर्बाइन चला कए बिजली बनाएब।

भारत मे एखन तक एहि स्रोत सँ बिजली बनल नहि अछि। विश्व मे अन्यत्र कतेको संयंत्र लागल छैक जाहि मे अमेरिका एखन सबसँ आगू अछि। एतए करीब **3000** मेगावाट क्षमताक संयंत्र लागल छैक। तकर बाद अछि फिलीपिन्स जतए **1900** मेगावाट, इन्डोनेशिया मे **1200** मेगावाट, इटली मे **850** मेगावाट, मेक्सिको मे **1000** मेगावाट, न्यूजीलैंड मे **600** मेगावाट, आइसलैंड आ जापान मे करीब **550** मेगावाट आदि संयंत्र लागल छैक। अन्य कतेको देश मे **1-2** मेगावाट सँ लऽ कए **200** मेगावाट तक के संयंत्र लागि रहल छैक।

भारतीय भूगर्भ सर्वे आ राष्ट्रीय भूभौतिकी अनुसंधान संस्थान अपना देश मे भूगर्भीय ऊर्जाक क्षेत्र सबहक पता लगौलक अछि। एहि मे प्रमुख अछि लदाख'क पूगा घाटी, छत्तीसगढ'क तातापानी, हिमाचल मे मनिकरण आ कसोल कुल्लू, गुजरात मे तुवा, महाराष्ट्र मे उनाइ आ जलगाँव, उत्तराखंड मे तपोवन आ बद्रीनाथ, झारखंड मे हजारीबागक निकट सूरजकुंड आदि। एकर अलावा अन्डमन निकोबार प्रान्त आ पूर्वोत्तर मे नागा लुसाइ प्रान्त सेहो प्रमुख अछि।

भूगर्भीय ऊर्जा सेहो अपना संग किछु पर्यावरण समस्या लबैत अछि। गंहीर पाइप सँ भाफक संगेँ कार्बन डायक्साइड, हाइड्रोजन सल्फाइड, मीथेन आ अमोनिया सेहो बहराइत छैक। ई गैस सबहक कारण अम्लवर्षा सेहो होइत छैक आ वैश्विक ऊष्मायण सेहो। मुदा प्रति मेगावाट घंटा बिजली उत्पादनक लेल कोयला अथवा तेल आधारित थरमल पावर प्लांटक तुलना मे ई नगण्ये बूझू।

ज्वार भाटा सँ ऊर्जा (tidal energy) आ तरंग ऊर्जा (wave energy)

सागर सेहो ऊर्जाक भंडार अछि। सागर मे लहरि हरदम उठैत रहैत छैक। कारण जे किछु होउक मुदा ओहि लहरि मे असीमित गतिज ऊर्जा रहैत छैक। संगहि ज्वारक समय समुद्रक बहुत पानि कछेर मे अबैत छैक वेग सँ आ फेर भाटाक समय घुरि जाइत छैक सेहो वेग सँ। विज्ञान कोनो ने कोनो तरहेँ एहि ऊर्जाक उपयोग करब आ बिजली बनाएब सीख लेलक अछि।

पहिने लिअऽ ज्वार भाटाक ऊर्जाक उपयोग। जेना माछ फँसेबाक लेल अप्यारी बनबैत छी तहिना समुद्रक कछेर मे पैघ पैघ बान्ह बना कए राखल जाइत छैक जाहि मे ज्वारक समय जल जमा कएल जाइत छैक। ओतबे नहि, व्यवस्था एहेन रहैत छैक जे आबऽ बला जल टरबाइन'क ब्लेड सब पर चलैत आबए जाहि सँ टरबाइन काज करए लागत। एहि सँ बिजली भेटत। बान्ह मे जखन वेशी जल जमा भऽ जाइत छैक तखन ओकरा निकासी एहि तरहेँ कएल जाइत छैक जे फेर ओ टरबाइन पर होइत जाइक आ चक्का सब कें घुमबैत रहैक जाहि सँ फेर बिजली बनत। एहि प्रकारें ज्वार आ भाटा दूनू समय मे बिजली बनैत रहैत छैक।

ज्वार भाटा पर आधारित विद्युत संयंत्र कतेको ठाम लागि चुकल छैक। फ्रांस मे एहि सँ **240** मेगावाट, दक्षिण कोरिया मे **254** मेगावाट आ कनाडा मे **20** मेगावाट बिजली उत्पादन भऽ रहलैक अछि। **1** सँ **5** मेगावाटक छोट संयंत्र चीन, ब्रिटेन, रूस आदि मे लागल छैक।

अपना देश मे गुजरातक कच्छ खाड़ी मे **50** मेगावाटक संयंत्र लगेबाक योजना छैक जे **2015** तक काज करए लगतैक। तहिना रूस मे **100000** मेगावाट, फिलीपिंस मे **2200**

मेगावाट आ दक्षिण कोरिया मे **1500** मेगावाट शक्तिक संयंत्र लागि रहल छैक अथवा प्रस्तावित छैक।

आब लिअऽ तरंग ऊर्जाक लेखा। समुद्र मे सतह सँ करीब **60-150** मीटर नीचा सागर तरंग करीब **1-2** मीटर प्रति सेकण्ड'क गति सँ चलि रहल छैक। यदि समस्त सागरक लेखा जोखा करी तऽ ई गतिज ऊर्जा अक्षय भंडार छैक। विश्व ऊर्जा परिषदक अनुमान छैक जे **2** टेरावाट अर्थात **2000000** मेगावाट बिजली समुद्रक तरंग सँ भेटि सकैत छैक।

मुदा तरंग सँ बिजली कोना बनत ? एहि लेल विश्वक सब देश अनुसंधान मे लागल अछि। करीब **100** टा छोट पैघ कम्पनी सब एहि व्यवसाय मे लागल अछि जे सस्त आ अधिक क्षमता बला संयंत्र विकसित करी तरंग सँ बिजली बनावक लेल। आइडिया अनेको छैक मुदा व्यावसायिक रूप मे सफल कोनो नहि भेलैक अछि। मात्र प्रदर्शनीक रूप मे कतहु कतहु छोट छोट संयंत्र लागल छैक। ब्रिटेनक उत्तरी भाग स्कॉटलैंड एहि लाइनक रिसर्च मे बहुत अगुआएल अछि। पवन चक्की जकाँ मशीन बनाओल गेलैक अछि जे जलक भीतर काज करतैक। आयरलैंड मे एहेन एकटा मशीन सँ **2.5** मेगावाट बिजली भेटि रहल छैक। स्कॉटलैंड मे दूटा कम्पनी मिलि कए **600** मेगावाटक संयंत्र लगा रहलैक अछि। तहिना अमेरिका आस्ट्रेलिया आदि देश मे सेहो छोट छोट संयंत्र लगाओल गेलैक अछि।

स्वीडन के प्रसिद्ध कम्पनी साब एकटा पतंग टरबाइनक डिजाइन केलक अछि जे बहुत आकर्षक बुझा रहल छैक। एकर आइडिया साधारणे छैक। जहिना बसात मे पतंग उड़िआइत छैक तहिना एकर पतंग जलक भीतर तरंग सँ ऊर्जा लऽ कए चक्कर कटैत रहतैक जाहि सँ टरबाइन द्वारा बिजली बनाओल जेतैक। **7** टन वजन के एकटा पतंग टरबाइन **500** किलोवाटक संयंत्र जकाँ काज करतैक। पतंग टरबाइन कें समुद्रक सतह सँ **60-150** मीटर नीचा डुबा कए एकटा लंगर सँ बान्हि देल जेतैक। पतंग कें एकटा कंट्रोल रूम सँ स्वचालित कऽ कए निर्देसित दिशा मे घुमाओल जेतैक। एकर पाँखि सब अंग्रेजीक **8** जकाँ चक्र मे घुमतैक जाहि सँ तरंगक वेग दस गुणा बढ़ि जेतैक। एहि ऊर्जा सँ टरबाइन द्वारा बिजली बनाओल जाएत।

स्वीडन'क कम्पनीक अनुमान छैक जे पतंग टरबाइन बला तकनीक सँ प्राप्त ऊर्जा सस्त सेहो हेतैक आ एकरा लगेबा मे खर्च सेहो कम पड़तैक। भारत मे एखन मात्र कच्छक खाड़ी मे

ggajendra@gmail.com

एकटा संयंत्र लगेबाक योजना बनि रहलैक अछि। मुदा जतए **7500** किलोमीटर लम्बा समुद्री किनारा छैक ओतए लहरि सँ ऊर्जा भेटबे करतैक।

पर्यावरणक दृष्टि सँ एहि ऊर्जा उत्पादनक प्रभावक अध्ययन एखन वेशी नहि भेलैक अछि। मुदा समुद्री जीवजन्तुक आवागमन पर किछु प्रभाव हेतैक जरूर से अनुमान छैक।

जावत धरती छैक आ सूर्य चन्द्रमा छथि तावत सागर मे लहरि उठिते रहतैक आ ज्वार भाटा सेहो अबिते रहतैक। एक बेर कोनो नीक तरीका भेटि जाए लहरि सँ बिजली बनेबाक फेर तँ ईहो सौर ऊर्जा जकाँ अक्षय स्रोत भऽ जाएत। मनुष्यक आवश्यकता बढ़ला सँ आविष्कार हेबे करतैक। तखन के पूछत कोयला कें ? जय विज्ञान।

'मिथिला दर्शन' जन० फर० 2013 मे प्रकाशित

भूतक फोटो आ फोटोक भूत

भूत कें अहाँ देखने छियैक? हमरा तऽ एखन तक कोनो भूत सँ भेंट नहि भेल अछि। मुदा किछु गोटेक मुँह सँ सुनने छी जे कियो कियो कहियो भूत देखने छलखिन्ह। आ से सबटा रातिए मे। हँ राति मुदा ककरो लेल टहटह इजोरिया बला भऽ सकैत छलैक आ ककरो दोसराक लेल घुप अन्हरिया बला जाहि मे हाथ सँ हाथ नहि देखल जा सकैत छलैक। एहि सब खिस्सा मे भूतक वर्णनो मे बहुत विविधता रहैत छलैक। वेशी तर भूत स्त्रीक रूप मे देखल गेलैक मुदा किछु खिस्सा पुरुष भूतक सेहो रहलैक अछि। कियो भूत कें एकदम उज्जर दपदप सारी पहिरने देखलखिन्ह तऽ कियो कारी वस्त्र मे सेहो। आ कोन भूत कतेक नमगर से तऽ देखनिहारक आँखि पर निर्भर करैत छल। भूत तीनो हाथक भऽ सकैत छल आ उनचास हाथक सेहो।

भूत देखबाक खिस्सा सब पहिने खूब सुनबा मे आबए। आब एहि मे किछु कमी एलैक अछि। भऽ सकैत छैक पर्यावरणक प्रभाव सँ भूतो सब कें मनुक्खक बीच आबऽ मे डर लगैत होइक। जंगल झार गाछी बिरछी रहलैक नहि तऽ बेचारा भूत रहत कतए? अहाँक दलानक आगू दशफुटा आम्रपाली आमक गाछ पर बेचारा भूत कोना रहत? जहिना बगरा विलुप्त भऽ गेल तहिना भूतोक दशा हेतन्हि।

अस्तु, एकटा बात निश्चित ः जे भूत देखलखिन्ह हुनका लेल एकटा नीक अवसर हाथ सँ निकलि गेलन्हि- ओकर फोटो लेबाक। आब फेर अपने सब हमरा उपर अभियोग लगाएब बात कें नमरेबाक। अपने जरूर कहबैक जे ई कोना सम्भव छैक? पहिल बात जे वेशी लोक भूतक डरें भागि जाएत। मानि लिअऽ जे भूत देखनिहार कने साहसी लोक छल। तैयो लोक हरदम कनहा पर कैमरा टंगने नहि रहैत अछि आ दोसर अन्हरिया राति मे कारी पोशाक पहिरने अथवा इजोरिया राति मे ओहने उज्जर दपदप सारी पहिरने कोनो भूतक फोटो कोना लेल जा सकैत छैक। एहेन कोनो कैमरो तऽ नहि छैक।

वेश तऽ चलू हमरा संग। अहाँक काज भेल भूत कें ताकब आ हमर काज भेल ओकर फोटो लेब। एहि एकैसम शताब्दीक विकसित वैज्ञानिक समाज मे एक सँ एक कैमरा बनलैक अछि जे सात तह नुकाएल भूतक फोटो सेहो लऽ लेत। भूतक नखसिखक विस्तार तऽ नहि

भेटत मुदा आकार प्रकार लम्बाई चौड़ाई तऽ भेटिए जाएत। बूझू जेहन फोटो एहि पत्रिका'क पछिला अंक मे मुखपृष्ट पर अंदमान मे ठाढ़ युवक युवतीक छपल अछि ताहि सँ नीके।

हम जाहि कैमराक चर्चा करैत छी से साधारण कैमरा नहि अपितु एकटा विशिष्ट कैमरा अछि। एकरा इन्फ्रारेड कैमरा अथवा अवरक्त कैमरा सेहो कहल जाइत छैक। एहि मे साधारण कैमरा जकाँ रंगीन फोटो नहि अबैत छैक, अपितु वस्तुक आसपासक तापमानक विस्तार के चित्र तैयार भऽ जाइत छैक।

ई कैमरा कोना काज करैत छैक से बुझबा लेल पहिने ई बूझब जरूरी जे इन्फ्रारेड की थिकैक। ई प्रकाशक एकटा अंग थिकैक। प्रकाश मुख्य रूपें भेल विद्युतचुम्बकीय तरंग।

प्रकाश शब्दक संकुचित अर्थ भेल विद्युतचुम्बकीय वर्णपट के मात्र ओ अंश जाहि सँ मनुक्खक आँखि देखि सकैत छैक। एहि मे अबैत अछि बैंगनी सँ लऽ कए लाल रंग तक, जकर तरंग लम्बाई **0.35** माइक्रोमीटर सँ **0.7** माइक्रोमीटर तक (**1** मीटर = **1,000,000** माइक्रोमीटर) तक होइत छैक। बैंगनी रंगक प्रकाश के तरंग लम्बाई कम (**0.35** माइक्रोमीटर के लगभग) आ लाल रंग के तरंग लम्बाई वेसी (**0.7** माइक्रोमीटर के लगभग) होइत छैक। एहि बीच आन रंग जेना हरियर पीयर नारंगी आदि अबैत छैक। सादा रंग भेल एहि सबहक मिश्रित रूप आ कारी रंग भेल प्रकाशक अभाव।

प्रकाश शब्दक विस्तृत अर्थ भेल ओहि विद्युतचुम्बकीय वर्णपट के समस्त तरंग जाहि मे अति सूक्ष्म तरंग लम्बाई बला गामा किरण सँ लऽ कए एक्सरे किरण, पराबैंगनी (ultraviolet), दृश्य (visible), अवरक्त (infrared), माइक्रोवेव, आ रेडियो तरंग सामिल छैक। सूर्य सँ हमरा सब कें जे विकिरण अबैत अछि तकर पूरा विद्युतचुम्बकीय वर्णपट कें यदि देखबैक तऽ लागत जे ओकर दृश्य भाग, जकरा हम सब सोझ भाषा मे प्रकाश कहैत छियैक, के दूनू कात विकिरणक बहुत भाग छैक जकर तरंग लम्बाई दृश्य भाग सँ बहुत कम आ बहुत वेशी तक छैक। लाल रंग सँ वेशी तरंग लम्बाई बला भाग कें अवरक्त अथवा इन्फ्रारेड कहल जाइत छैक। एहि भागक तरंग लम्बाइ **0.7** माइक्रोमीटर सँ लऽ कए **1** मिलीमीटर तक होइत छैक। सूर्यक विकिरण मे करीब आधा भाग तऽ बूझू अवरक्ते किरण रहैत छैक। ओना तऽ कमोवेश सब हिस्सा मे किछु ताप छैके तथापि अवरक्त भाग तापेक लेल मुख्यतः उपयोगी छैक।

सब वस्तु अपना तापमानक अनुसार एक प्रकारक ताप विकिरण छोड़ैत छैक। ई सब अवरक्त किरण होइत छैक। मनुक्खक आँखि एकरा नहि देखैत छैक मुदा चमरा मे छुपल नस सब के फुनगी एकरा लेल संवेदनशील होइत छैक तें ने हमरा सबकें तापक अनुभूति होइत अछि। जड़ैत काठक टुकड़ी अथवा कोयला सँ दृश्य प्रकाश नहि बहराइत छैक मुदा अवरक्त प्रकाश तऽ बहराइते छैक तें ने हम सब गरमाएल रहैत छी। जकरा हम सब साधारणतः ठंढा वस्तु कहैत छियैक जेना बर्फ तकरो सँ अवरक्त किरण बहराइत रहैत छैक।

एतए एकटा बात बूझब जरूरी जे ठंढा माने की भेल, कम तापमान ककरा कहबैक आ तापमान कतेक कम भऽ सकैत छैक। सेल्सियस पैमाना मे नापल शून्य तापमान सँ कतेक नीचा जा सकैत छी। जाड़क मास पहाड़ पर तापमान **-20^o** सेल्सियस तक चल जाइत छैक। हवाई जहाज जखन उपर मे रहैत छैक तखन ओकर आसपास तापमान **-50^o** सेल्सियस रहैत छैक। एवम प्रकारें कतेक कम तापमान भऽ सकैत छैक? विज्ञानक अनुसार एकर एकटा सीमा छैक जकरा परम शून्य (absolute zero) कहल जइत छैक। ई तापमान सेल्सियस पैमाना पर **-273^o** छैक। ई परम शून्य एहेन तापमान छैक जाहि पर सबटा अणु परमाणु के कम्पन बन्द भऽ जाइत छैक। ई एकटा परम अवस्था भेलैक। एखन तक कोनो तरीका सँ कोनो वैज्ञानिक ओहि तापमान कें पाबि नहि सकलाह अछि। एहि सँ नीचा तापमान भौतिकीक नियमक अनुसार सम्भव नहि छैक। परम शून्य कें शून्य मानैत तापमानक जे पैमाना बनाओल गेल तकरा देखबै लेल डिग्री केलविन (^{o}K) लिखल जाइत छैक। ताहि अनुसारें सेल्सियस पैमाना के शून्य डिग्री पर बर्फ असल मे **273^{o}K** पर छैक। जखने तापमान परम शून्य सँ वेसी हेतैक अणु परमाणुक कम्पन हेबे करतैक आ तखने किछु ने किछु अवरक्त किरण उत्सर्जित हेबे करतैक।

मनुक्खक शरीर **37^o** सेल्सियस तापमान पर रहैत छैक। फारेनहाइट पैमाना पर ई तापमान भेल **98.6^o**। तहिना अनेक जीव कें अपन अपन शरीरक तापमान होइत छैक। किछु जीव कें अपन शरीरक तापमान नहि होइत छैक आ ओ आसपासक वातावरणक तापमाने पर रहैत अछि जहिना अन्य निर्जीव वस्तु सब। गरम वस्तु अवरक्त भाग मे वेशी चमकैत बुझेतैक कारण ओ वेशी ताप उत्सर्जित करतैक। ओकर विपरीत ठंढा वस्तु कम चमकीला बुझेतैक।

ggajendra@gmail.com

जे कोनो तापमान पर वस्तु रहए, अवरक्त किरणक उत्सर्जन हेबे करतैक। तें हम निश्चिन्त छी जे कोनो प्रकारक भूत होथि हुनको आकार सँ विकिरण बहराइते होएत।

साधारण कैमरा मनुक्खक आँखिए जकाँ दृश्य प्रकाश सँ काज करैत छैक। एकर विपरीत इन्फ्रारेड कैमरा वस्तु आ ओकर आसपासक तापमानक विस्तार के चित्र बनबैत छैक।

एहेन संवेदक (sensor) सब विकसित भऽ गेलैक अछि जे विकिरण सँ उत्सर्जित अवरक्त तापक छोट सँ छोट मात्रा कें पकड़ि लेत। आ ई संवेदक सब बहुत दूरो मे राखल जा सकैत छैक। ई संवेदक सब मुख्यतः **8** सँ **20** माइक्रोमीटर तरंग लम्बाई बला भाग कें 'देखि' पबैत अछि। तरंग लम्बाई के एहि भाग कें थरमल इमेजिंग भाग कहल जाइत छैक। इन्फ्रारेड कैमरा, जकरा थरमल इमेजिंग कैमरा सेहो कहल जाइत छैक, एही संवेदक सबकें मिला कए बनैत छैक। एहि तरहक फोटो लेनाइ कें थरमोग्राफी सेहो कहल जाइत छैक।

इन्फ्रारेड कैमराक बनाबट साधारणे कैमरा जकाँ होइत छैक। एहू मे लेंस समूह रहैत छैक जे अवरक्त किरण कें फोकस करैत छैक। एहि प्रकारक कैमरा मे तापक वितरण नपैक लेल संवेदक सब लेंस समूहक नाभिकीय तल पर राखल रहैत छैक। आर किछु विस्तार सब छैक जे हम एतए वर्णन नहि करैत छी। संवेदक सब एकटा कतार मे राखल जाइत छैक जेना **160** × **120** अथवा **320** × **240** जे कि कैमराक विश्लेशण क्षमता सेहो बतबैक छैक। इएह भेलैक पिक्सेल। एखन मेगापिक्सेल बला साधारण डिजिटल कैमरा जकाँ कैमरा एहि लाइन मे नहि एलैक अछि। आबक कैमरा एकदम बूझू डिजिटल कैमकॉर्डर जकाँ देखऽ मे लागत। काजो तऽ करीब करीब ओहने छैक। एहू मे चित्रक डिजिटल डाटा कैमराक अपन मेमोरी मे राखि सकैत छी अथवा अलग सँ मेमोरी कार्ड लगा कए राखि सकैत छी। एहू कैमरा मे तरह तरह के एडजस्टमेंट रहैत छैक जकरा ठीक सँ बूझि लेला सँ लोक नीक फोटो लऽ सकैत अछि। किछु तऽ साधाराण कैमराक ढंग सँ मिलैत छैक जेना फोकस केनाई, जूम केनाई आदि। किछु ओकर अपन विशिष्ट बात सब छैक जकरा बूझैक लेल अवरक्त किरणक गुणक विशेष जानकारी चाही।

कोनो वस्तु सँ बहराइत अवरक्त किरण ओहिना दूर दूर तक जाइत छैक आ ओतबे वेग सँ जहिना दृश्य भागक किरण। अन्तर एतबे जे हमरा सबहक आँखि ओकरा देखि नहि पबैत अछि मुदा कैमराक संवेदक ओकरा 'देखि' लैत छैक। ई सब ओहि संकेत कें इलेक्ट्रॉनिक संकेत मे परिवर्तित करैत छैक जकरा फेर 'प्रोसेस' कएल जाइत छैक तखन चित्र तैयार

होइत छैक। साधारण कैमराक रंगीन चित्रक विपरीत एहि कैमरा सँ कोनो रंगीन चित्र नहि भेटैत छैक। रंगक अनुभव तऽ दृश्ये भाग मे छैक ने। मुदा चित्र कें आकर्षक बनबैक लेल ओहि मे काल्पनिक रंग देल जाइत छैक।साधारणतः चित्रक सबसँ वेसी गरम भाग कें सादा रंग सँ देखाओल जाइत छैक। जेना जेना तापमान कमैत छैक रंग सेहो बदलैत छैक। सबसँ ठंढा भाग कें कारी देखा देल जाइत छैक। कैमराक कोनो कोनो विशेष व्यवहार मे चित्र कें उज्जर कारीक बीच ग्रेटोन मे बनाओल जाइत छैक। खास कऽ कए मौसम विभाग जखन उपग्रह सँ नीचा मेघक फोटो लैत अछि तखन एकरा एहने रंग देल जाइत छैक। एहि मे ठंढा भाग कें हल्का टोन देल जाइत छैक आ गर्म भाग कें कारी।

एकटा आर अन्तर छैक एहि कैमरा आ साधारण कैमरा मे : वेशी तर इन्फ्रारेड कैमरा मे संवेदक कें ठंढा करए पड़ैत छैक। एहि सँ ओकर क्षमता नीक भऽ जाइत छैक। ठंढा करै मे किछु समय सेहो लगवे करैत छैक। ई समय कैमरा पर निर्भर करैत छैक आ एक मिनट सँ लऽ कए दश मिनट तक भऽ सकैत छैक। तें एकटा झंजट बूझू अवरक्त कैमराक व्यवहार मे जे तुरत्ते चट दए फोटो नहि लेल जा सकैत छैक। बिना ठंढा कएल कैमरा सँ फोटो लेब ओहिना भेल जेना एकटा कम दामक साधारण कैमरा सँ अपने बहुत चमकैत पृष्टभूमि मे फोटो लैत होई। चमकैत पृष्टभूमि मे फोटो धुंधला भऽ जाइत छैक तहिना अवरक्त कैमरा गरम रहला सँ फोटो धुँधला भऽ जाइत छैक। ठंढा करैक उपकरणक कारण एहि तरहक कैमरा भारी से भऽ जाइत छैक आ दामी सेहो। अवरक्त कैमरा साधारणतः **60 °K** सँ **100 °K** के बीच काज करैत छैक ओना किछु विशेष कैमरा **4 °K** पर सेहो काज करैत छैक। किछु सस्ता कैमरा साधारण तापमान पर काज करैत छैक मुदा ओहि मे भिन्न प्रकारक संवेदक लागल रहैत छैक।

एहि कैमरा सबहक ओजन एखन दू किलो सँ उपरे बूझू आ दाम सेहो किछु लाख टाका सँ उपरे। आकार मे पुरान मॉडल के कैमकॉर्डर जकाँ पैघ। आगि रहओ कि बर्फक टुकड़ी सब वस्तुक फोटो एहि प्रकारक कैमरा सँ लेल जा सकैत छैक।

अवरक्त किरण एहेन बहुत माध्यम सँ आरपार चल जाइत छैक जाहि मे दृश्य किरण नहि जा पबैत छैक। जेना किछु प्लास्टिक, सघन धुआँ, सघन कुहेस, घनघोर वर्षा आदि। प्लास्टिक के रंग अथवा अन्धकार सँ कोनो अन्तर नहि पड़तैक। एकर विपरीत काच (glass)

एकटा एहेन माध्यम अछि जाहि मे दृश्य किरण तऽ आराम सँ आरपार चल जाइत अछि मुदा अवरक्त किरण आरपार नहि जा पबैत अछि।

हम साधारण आ थरमल इमेजिंग कैमरा सँ लेल गेल एके वस्तुक दूटा फोटो एतए देल अछि जाहि सँ दूनू तरहक कैमरा द्वारा बनाओल चित्र मे अन्तर स्पष्ट भऽ जाएत। संगहि थरमल इमेजिंग कैमराक चित्रक किछु गुण सेहो बूझि जेबैक। वस्तु अछि एतए एकटा मनुक्ख जिनकर बामा हाथ पूरा पूरी एकटा कारी प्लास्टिक के बैग मे झाँपल अछि। साधारण कैमराक चित्र मे ई भाग मात्र कारी देखाइत अछि कारण दृश्य प्रकाश किरण कारी प्लास्टिक सँ पास नहि करैत छैक। बाकी फोटो तऽ जेहने हेबाक चाही से छैक। मनुक्खक नाक नक्स एकदम नीक जकाँ चित्रित। एकटा आर बात पर ध्यान दियौक। ओ आँखि मे चश्मा पहिरने अछि।चश्मा पारदर्शी छैक तें ओकर आँखि स्पष्ट देखाइत छैक। ई हम सब नीक जकाँ बुझैत छियैक।



फोटो एक ः साधारण कैमरा सँ लेल। मनुक्खक बामा हाथ कारी प्लास्टिक के बैग मे नुकाएल अछि तें साधारण कैमरा मे एकर चित्र नहि बनल।

ggajendra@gmail.com



फोटो दू ः थरमल इमेजिंग कैमरा द्वारा लेल गेल अछि। एहि मे बामा हाथ स्पष्ट देखाइत छैक। प्लास्टिक बैग के बाह्य आकार सेहो देखाइत अछि।

आब दोसर फोटो कें देखियौक। पहिल फोटोक कारी भाग मे नुकाएल बामा हाथ आब स्पष्ट देखा रहल अछि। करिया प्लास्टिक बैगक बाहरी आकार सेहो देखा रहल अछि। मुदा चश्मा पर ध्यान दियौक। देखियौक जे चश्मा कारी देखा रहलैक अछि। कारण छैक जे काच अवरक्त किरण के लेल पारदर्शी नहि छैक।

ई फोटो रंगीन तऽ छैक मुदा फोटोक संगहि दहिना कात रंगक एकटा पैमाना सेहो देल अछि। एकर कारण जे रंग वास्तविक नहि मुदा एक प्रकारें काल्पनिक छैक। एहि फोटोक सबसँ गरम जगह जकर तापमान **93^{o}** फारेनहाइट के आसपास छैक तकरा उज्जर रंग देल गेलैक अछि। (ई फोटो अमेरिकाक नासा नामक संस्था द्वारा लेल गेलैक अछि। ओतए एखनहु फारेनहाइट पैमानाक व्यवहार होइत छैक। अपना देश मे मात्र डाक्टरी थर्मामीटर मे एकर व्यवहार रहि गेल अछि बाकी काजक लेल सेल्सियस पैमाना चलैत छैक।) जेना जेना तापमान घटैत छैक रंग लाल पीयर सँ नीला बैंगनी होइत कारी मे बदलि जाइत छैक। एहि चित्रक लेल जे सबसँ कम तापमान बला जगह छैक करीब **73^{o}** फारेनहाइट के आसपास तकरा कारी रंग देल गेलैक अछि। कोनो दोसर फोटो मे यदि वेसी गरम व ठंढा वस्तु रहतैक

ggajendra@gmail.com

तऽ रंग ओहिना रहतैक मुदा ई पैमाना बदलि जेतैक। रंगीन इन्फ्रारेड फोटोक संग रंगक पैमाना जरूर रहक चाही।

अवरक्त प्रकाश किरण सँ देखऽ जाए बला एकटा अलग संसार छैक जहिना दृश्य प्रकाश किरण के अपन संसार छैक। आब जखन एहेन कैमरा विकसित भऽ गेल जे अवरक्त संसार कें देखि सकैत अछि तऽ सोचि सकैत छी एहि मे कतेक अजूबा अजूबा अनुभव भरल हेतैक। पृथ्वी सँ लऽ कए ब्रह्मांडक हर कोना मे अवरक्त किरण पसरल छैक जे दृश्य संसारक तुलना मे वेशी विस्तृत छैक, वेशी चमकीला छैक आ अपन एकटा खिस्सा कहबा लेल आतुर अछि। तें अवरक्त कैमराक व्यवहार मात्र धरती पर किछु छोटमोट जासूसी अथवा बचाव कार्यक लेल नहि अपितु खगोल शास्त्र (Astronomy) पर्यन्त मे भऽ रहलैक अछि आ नित नव नव जानकारी भेटि रहलैक अछि। जखन अवरक्त कैमरा बनलैक तऽ फेर अवरक्त टेलिस्कोप सेहो बनलैक आ ओकरा नासा सन संस्था पठा देलक अन्तरिक्ष मे। अपन आकाशगंगा होअए की अन्य तारासमूह, आब वैज्ञानिक लोकनि धूराक मेघ (dust cloud) सँ झाँपल घटना सबहक अध्ययन करबा मे सफल भेलाहे। आ एहि मे नीक घटना जे हुनका सबकें आश्चर्यचकित केलक से छल नव ताराक जन्म। ई सब दृश्य प्रकाश बला टेलिस्कोप सँ कहियो सम्भव नहि होइतैक।

एहि प्रकारक थरमल इमेजिंग कैमराक सामान्य जीवन मे बहुत उपयोग छैक। मिलिटरीक लेल तऽ ई अत्यावश्यक यंत्र छियैक।ओकरा तऽ राति विराति दुश्मन कें देखबाक रहैत छैक। किछु प्रमुख उपयोग हम बुझा दी।

विकसित ठंढा देश जेना अमेरिका यूरोप आदि मे मकानक निरीक्षण मे एकर खूब उपयोग भऽ रहलैक अछि। एतए मकान सब मे घर कें गर्म राखैक लेल ताप कुचालक (heat insulator) लगाओल जाइत छैक। से ठीक सँ लगलैक की नहि, कतऽ कतऽ गर्मी लीक कऽ रहल छैक, दिवाल मे नमी तऽ नहि छैक आ ओहि मे भीतरे भीतर फुफरी (फफूँदी) तऽ ने लागि रहलैक अछि आदि गड़बड़ीक जाँच इन्फ्रारेड फोटो सँ भऽ जाइत छैक।

गरम रक्त बला प्राणी सब मनुक्खे जकाँ अपन शरीर कें राति दिन हरदम एके तापमान पर रखैट अछि। एहि कारण शरीरक गरमी सँ निकलल अवरक्त किरण ओकरा तकबा लेल बहुत उपयोगी भऽ जाइत छैक। कतेक प्राणी ठंढा सँ बचावक लेल अपन पाँखि अथवा

रोइयाँ आदिक उपयोग करैत छैक। अवरक्त कैमरा सँ एहि व्यवहारक अध्ययन सुगम भऽ गेलैक अछि। जंगल मे विचरैत जन्तु सबहक फोटो दिन अथवा राति मे एहि कैमरा द्वारा लेल जा सकैत छैक। एहि तरहें एकरा सबहक विचरणक अध्ययन कएल जा रहलैक अछि।

कानून व्यवस्थाक रक्षा आ आतंकवादक विरुद्ध लड़ाई मे एहि फोटो सबक उपयोगक वर्णने की कएल जाए। हालहि मे अमेरिका मे एकटा आतंकी घटना भेल छलैक जाहि मे बॉस्टन शहर मे मैराथन दौड़क समय बम फेकल गेल रहैक। एहि आतंकी कें पकड़बा मे इन्फ्रारेड कैमराक काज पड़लैक। खबरि भेटलैक जे आतंकी त्सारनेव एकटा नाव मे प्लास्टिक के तिरपालक तर नुकाएल अछि। बस ओकरा उपर थरमल इमेजिंग कैमरा सँ युक्त एकटा हेलिकॉप्टर उड़ाओल गेल। एहि कैमरा सँ जे चित्र भेटलैक ताहि सँ ई निश्चित भऽ गेलैक जे ओ ओतए नुकाएल अछि। तकर बाद तऽ पुलिसक काज छलैक पकड़बाक अभियान चलेबाक।

थरमल इमेजिंग कैमराक सबसँ नीक उपयोग छैक ओगरवाही मे। कोनो नुकाएल वस्तु जे साधारण कैमराक पहुँच सँ बाहर अछि से एहि कैमरा मे पकरा जेबे करत। मिलिटरी होउक कि सिविल सब ठाम एकर उपयोग आब होमए लगलैक अछि। मिलिटरीक संरक्षित इलाका, न्यूक्लियर पावर प्लांट, अन्य महत्वपूर्ण प्रतिष्ठान आदि के चारू कातक घेरा पर थरमल इमेजिंग कैमरा लगा देला सँ सुरक्षा व्यवस्था वेसी सुदृढ़ भऽ जाइत छैक।

अगिलग्गी मे तऽ एकर उपयोग आर नीक जकाँ कएल जा सकैत छैक। घनगर धुँआँ सँ भरल घर आदि मे, जतए लोक ने तऽ जा सकैत छैक आ ने देखि सकैत छैक, ओतए थरमल इमेजिंग द्वारा ई पता लगाओल जा सकैत छैक जे कियो अन्दर मे फँसल तऽ नहि छैक। तहिना कोनो तरहक प्राकृतिक आपदा मे लोक यदि कतहु फँसि जाए आ ओ जगह आँखिक सोझाँ नहि रहैक तऽ एहि कैमरा द्वारा ओकरा पता लगाओल जा सकैत छैक। समुद्र मे फँसल व्यक्तिक पता सेहो लगाएल जा सकैत छैक। हरेक प्रकार के खोज आ बचाव कार्य मे ई कैमरा उपयोगी छैक आ सबसँ नीक बात जे एकरा अपने चौबीसो घंटा व्यवहार कऽ सकैत छी। जाड़क मास जखन पाला पड़ैत छैक आ एहेन धुँध लागि जाइत छैक जे दुइयो हाथक दूरी पर कोनो वस्तु नहि देखा पड़ैत छैक तखन एहेन कैमरा बड़ उपयोगी बुझाएत।

ggajendra@gmail.com

राति मे अथवा सघन धुँध आदि मे हवाई जहाज कें उड़ान भरैक लेल आ उतरबाक लेल एहने कैमराक उपयोग होइत छैक। एकरा द्वारा मौसम वैज्ञानिक लोकनि उपरका वायुमंडलक अध्ययन करैत छथि। उपग्रह सँ मेघक चित्र प्राप्त करैत छथि। तहिना पर्यावरण वैज्ञानिक सेहो एकरा मददि सँ प्रदूषणक अध्ययन करैत छथि।

संक्षेप मे कहल जाए तऽ ई मात्र हमरा सबहक कल्पना पर निर्भर अछि जे अवरक्त कैमरा कें कोन प्रकारें व्यवहार करी। जेना कि हमरा फुरा गेल भूतक फोटो लेबाक। आब अहूँ सब नव नव प्रयोग सोचि सकब।

पहिने एहि तरहक कैमरा सामाजिक (civil) उपयोगक लेल नहि भेटैत छलैक मुदा आब बहुत प्रकारक कैमरा बनि गेलैक अछि आ लोक अपन काजक लेल उपयक्त कैमरा चुनि सकैत अछि। कैमराक विकास लेल अनुसंधान चलिए रहलैक अछि।

सबसँ विकसित आ नवीन कैमरा बनाओल गेल अछि अमेरिका'क कैलिफोर्निया मे नासाक जेट प्रोपल्सन लैबोरेटरी मे। एहि मे एकटा नव संवेदक लगाओल गेलैक अछि जकरा क्विप (quantum well infrared photodetector) कहल जाइत छैक। सेमीकन्डक्टर क्षेत्र मे ई एकटा नवीन आ क्रान्तिकारी आविष्कार भेलैक अछि। एकटा क्विप भेल साधारण डिजिटल कैमराक एकटा पिक्सेल जकाँ। वेसी तरंग लमबाई बला अवरक्त भागक लेल एहि संवेदक'क क्षमता बहुत नीक छैक। एहि नवका कैमरा मे **256 × 256** अर्थात् **65536** पिक्सेल छैक जे एखन तक सबसँ वेसी छैक। एहि मे मुट्ठीक आकार के एकटा रेफ्रिजरेटर लागल छैक जाहि मे एकटा सूक्ष्म मोटर ओकर गैस कें करीब दस मिनट मे लाखों बेर चक्कर कटा दैत छैक आ कैमरा **-208°** सेल्सियस अर्थात् **65°K** तक ठंढा भऽ जाइत छैक। एहि कैमराक साइज छैक करीब **10** इंच लम्बा **5** इंच चौड़ा आ **7** इंच मोटा आ वजन छैक साढ़े चारि किलो। ई कैमरा एखन एकेटा छैक आ प्रतिबन्धित छैक।

एहि क्रान्तिकारी कैमरा सँ शीघ्रे डाक्टर लोकनि तापक विश्लेषण कऽ कए ट्यूमर के पता लगा सकताह। तहिना पर्यावरण वैज्ञानिक लोकनि प्रदूषण आ मौसम के स्वरूपक अध्ययन कऽ सकताह। प्रतिरक्षाक क्षेत्र मे विभिन्न राकेट कें ओकरा पाछू सँ बहराइत धुँआँक नाङरि सँ चिन्हल जाएत।

आब तऽ अपनहि बूझि गेल हेबैक जे भूतक फोटो लेब कतेक आसान छैक। हँ यदि भूतो ई लेख पढ़ि लेलक आ अपना लेल काचक एकटा बक्सा बना लेलक तऽ हमरा सब हारि जाएब। तें भूत सब सँ एहि लेख कें नुका कए राखबे उचित।

पुरान कहबी छलैक मारिक डरें भूत पड़ाए। से मारिक डरें ओ भागए वा नहि, कैमराक डरें तऽ निश्चिते भागि जाएत। आ से यदि नहि भागल तऽ फोटो मे बन्द भैए जाएत।

आब चलू फोटोक भूत सब कें देखैक लेल। हम सब किछु दिन पूर्व गेल रही द्वारकाधाम। ओतए एकटा फोटोग्राफर हमरा दूनू गोटेक फोटो लेलक। कहलक जे हम एहेन फोटो बना देब जाहि मे अहाँ दूनूक हाथ मे द्वारकाधीस ठाढ़ रहताह। भेलैक ने आश्चर्यक गप। ओएह शंख चक्र गदा पद्म धारी द्वारकाधीस जिनका बन्हबाक फेर मे दुर्योधनक राजोपाट गेलैक आ प्राणो गेलैक आ ई आजुक फोटोग्राफर हमरा फुसियबैत अछि जे अहाँक हाथ मे ओ ठाढ़ रहताह। मोन तऽ भेल जे खूब डँटियैक मुदा कौतुकवस छोड़ि देलियैक आ जेना जेना कहलक से करैत गेलहुँ। हम दूनू गोटे अपन हाथ कें एना कए राखल जे आँजुर बनि गेलैक। ओ फोटो लऽ लेलक आ चल गेल अपन लैब मे। हमरा सब कें कहलक ताबत कने टहलि बूलि लै लेल आ बीस मिनट बाद अबै लेल जखन फोटो तैयार भेटत।

फोटो ओ तैयार केलक आ जहिना कहने छल से कऽ कए देलक। ओ फोटो तऽ हम एहि लेख मे नहि दऽ रहल छी मुदा आब बहुत लोक बुझैत छथि जे डिजिटल फोटो के दुनियाँ मे ओकरा बदलि देब अथवा मर्जी के अनुसार एडिट कऽ देब बच्चाक खेल भऽ गेलैक अछि।एहि लेल तऽ आब बच्चा बच्चा होशियार भऽ गेल अछि। फोटो एडिटिंग एकटा साधारण बात भऽ गेलैक अछि। मात्र किछु कम्प्यूटर ज्ञान चाही।

ककरो फोटो लिअऽ आ ओकरा माथ पर पाग पहिरा दियौक अथवा राजस्थानी पगड़ी पहिरा दियौक। एक गोटेक उपरका आधा शरीर दोसर के निचलका आधा शरीर मे जोड़ि दियौक। नेहरूजीक फोटो लऽ कए ओहि मे अपन मूड़ी ढुका दियौक आ ओहने गलाबन्द शेरबानी पहिरने आ गुलाबक फूल लटकौने अपन फोटो बना लिअऽ। पहिने जकरा कोट नहि रहैत छलैक से स्टूडियो मे अथवा संगी साथी सँ कोट पेंच लऽ कए फोटो घिचा लैत छल। आब तकर कोनो काज नहि। बैसल ठाम कम्प्यूटर पर कोट पहिरल ककरो फोटो मे अपन फोटो ढुका दियौक।

तऽ फेर ईहो सम्भव छैक जे जखन हम सब भूतक फोटो लऽ लेब तखन बाद मे ककरो फोटोक संग ओहि भूतक फोटो कें मिला देबैक अथबा भूतक शरीर कें अपना दुश्मनक मूड़ी सँ जोड़ि ओकरे भूत बना देब। तें तैयार रहू हमरा संग चलैक लेल जे हम सब भूतक फोटो लऽ कए कोनो दोसर फोटो मे ओहि भूत कें ढुका दी। जय विज्ञान।

'मिथिला दर्शन' सित0 अक्तू0 2013 मे प्रकाशित

रदरफोर्ड सँ लार्ज हैड्रन कोलाइडर तक ः विकासक यात्रा कथा

विज्ञानक क्षेत्र मे एक सौ सालक यात्राक वर्णन एकटा छोट लेख मे करब ओहने भेल जेना दू पाँती मे महाभारत लिखब। जाहि क्षेत्र मे मात्र महत्वपूर्ण कार्यकर्त्ता सबहक नामक लिस्ट सैकड़ो पन्ना सँ बेसी भऽ जेतैक आ जाहि पर हजारो पुस्तक लिखल जा चुकल छैक तकरा एहि लेख मे कोना वर्णन करब। स्पष्ट छैक जे बहुत रास महत्त्वपूर्णो बात छूटि जेतैक आ हम मात्र किछु तथ्यक हुरबा छूबि देब। तैयो हम अहाँ कें एहि यात्रा पर लऽ चलैत छी अपना संग कहुना जड़ि आ फुनगी कें एकटा अति पातर डारि सँ जोरैत जाहि मे अहाँक प्रिय खेल क्रिकेट सेहो कने मिझराएल अछि।

रदरफोर्ड द्वारा **1911** मे परमाणु नाभिकक खोज ओहि समयक एकटा अत्यन्त कठिन आ परिश्रमी प्रयोग द्वारा सम्भव भेल छल जकरा हम सब 'स्वर्णपत्र प्रयोग (gold foil experiment) ' सँ जनैत छिऐक। ओहि समय हुनक सहयोगी गाइगर आ मार्सडेन जे उपकरण बनौलन्हि (देखू पृष्ट **20**) ताहि मे अल्फा किरण रेडियोधर्मी स्रोत सँ उत्सर्जित होइत छलैक। एहि स्रोत कें एकटा बेलनाकार निर्वात कक्ष मे एक कात मे राखल गेल छलैक आ बेलन के केन्द्र पर एकटा पातर स्वर्णपत्र राखल छलैक। स्वर्णपत्र सँ गेला पर अल्फा किरण एम्हर ओम्हर रास्ता भटकि जाइत छल आ यत्र तत्र छिड़िया जाइत छल अर्थात ओकर बिखराव (scattering) भऽ जाइत छलैक। अल्फा किरण जखन ओहि निर्वात कक्ष मे लागल माइक्रोस्कोपक छोड़ पर राखल जिंक सल्फाइडक परदा पर पड़ैत छलैक तऽ हल्का हरियर रंगक दमक (flash) उठैत छलैक। एहि दमक कें अन्हार कोठरी मे अभ्यस्त आँखि द्वारा गनल जाइत छलैक।

ई प्रयोग एतेक कठिन छलैक जे एक व्यक्ति एक बेर मे मात्र एक मिनट तक ओहि दमक कें गनि सकैत छल। तकर बाद ओकर आँखि थाकि जाइत छलैक आ पार बदलि कए दोसर व्यक्ति फेर काज शुरू करैत छल। आ ताहू पर झंझट जे यदि एक मिनट मे **90** सँ बेसी दमक उठि गेल तऽ कोनो व्यक्ति ओकरा गनिए नहि सकैत छल तें अल्फा किरणक स्रोत कें दूर राखल जाइत छलैक। फल ई जे प्रयोग मे आर बेसी समय लगैत छलैक।

ggajendra@gmail.com

सब कठिनाई कें पार करैत एहि प्रयोग कें सम्पन्न हेबा मे कतेको महीना लागि गेल छलैक आ फेर आँकड़ाक विश्लेषण मे सेहो बहुत समय लगलैक।

एखन अहाँक कॉलेजक प्रयोगशाला मे इएह अल्फा स्कैटरिंग प्रयोग किछुए मिनट मे भऽ जाएत कारण तेज गति सँ 'देखए' बला सिलिकन डिटेक्टर आबि गेलैक अछि जे प्रति सेकेंड लाखों अल्फा किरण कें 'देखि' आ गनि सकैत अछि। ओकर 'आँखि' नहि थकतैक। एकरा द्वारा उत्पन्न एलेक्ट्रॉनिक संकेत अथवा सिग्नल आब संसोधित भऽ कए सीधे कम्प्यूटर मे पठा देल जेतैक जतए क्षणांसे मे ओकर विश्लेषण सेहो भऽ जेतैक आ रिजल्ट अहाँ जेहन प्रारूप मे चाहब तेहने प्रारूप मे भेटि जाएत। 'डिटेक्टर' कें विभिन्न कोण सँ घुमेबा लेल सेहो मोटर लागल रहत जकरा कम्प्यूटर द्वारा जेना चाहब तेना घुमा सकब। कथी लेल आँखि दुखाएब अन्हार कोठरी मे जा कए।

परमाणु नाभिकक खोज बीसम शताब्दीक विज्ञान मे एकटा नव विषय कें जन्म देलक ः नाभिकीय भौतिकी (nuclear physics)। रदरफोर्डक प्रयोग सँ ई तऽ बूझि गेलियैक जे परमाणु मे केन्द्र पर एकटा अति सूक्ष्म नाभिक होइत छैक मुदा ओकरा भीतर की की छैक आ ओ सब कोना सेरिआएल छैक ई सब प्रश्न तऽ शुरूए भेल छलैक। किछु आर प्रयोग केलाक बाद रदरफोर्ड स्वयं पता लगा लेलन्हि जे नाभिक मे जे धन आवेश छैक से थिक प्रोटॉन। सबसँ हल्लुक तत्त्व हाइड्रोजनक नाभिक थिक ई प्रोटॉन। तकर आर किछु दिनक बाद हुनके एकटा सहयोगी जेम्स चैडविक पता लगा लेलन्हि जे नाभिक मे एकटा आर अवयव छैक जकरा न्यूट्रॉन कहल गेल कारण एकर कोनो विद्युत आवेश नहि छलैक। न्यूट्रॉन आ प्रोटॉन कें नाभिकीय कण (nuclear particles) सेहो कहल गेलैक। मुदा एकर आगू ? न्यूट्रॉन आ प्रोटॉन अपना मे कोन तरहें प्रतिक्रिया करैत अछि, कोन कोन अवस्था मे रहैत अछि, कएटा न्यूट्रॉन आ कएटा प्रोटॉन मिलकए स्थायी नाभिक बना सकैत छैक आदि अनेको प्रश्न छलैक जे उठिते जा रहल छलैक। एलेक्ट्रॉनक संग प्रोटॉन आ न्यूट्रॉन मिला कए कहल गेलैक सूक्ष्माणु (subatomic particles)। की आरो अन्य सूक्ष्माणु सब छैक?

वैज्ञानिक लोकनि कें लगलन्हि जे एहि सब प्रश्नक उत्तर देबा लेल हुनका चाही अधिक ऊर्जा बला अल्फा किरण जकर वेग वा ऊर्जा रेडियोधर्मी स्रोत सँ उत्सर्जित अल्फा किरण सँ बहुत

बेसी होइक आ जकर उर्जा कें लोक कंट्रोल सेहो कऽ सकए आ इच्छा मोताबिक बदलि सेहो सकए। रेडियोधर्मी स्रोत सँ प्राप्त अल्फा किरणक वेग पर कोनो कंट्रोल तऽ छलैक नहि। एकरा कोनो धातुक पत्ती सँ पास करा कए एकर वेग कम तऽ कएल जा सकैत छलैक मुदा बढ़बैक तऽ कोनो उपाय नहि छलैक।

एही क्रम मे आविष्कार भेल त्वरक (particle accelerator) के। सबसँ पहिने आएल काक्क्रॉफ्ट आ वाल्टन द्वारा निर्मित मसीन। आब बूझू तऽ नाभिकीय भौतिकीक दिशा आ दशा दूनू एतेक तीव्र गतिएँ बदलऽ लगलैक जे किछु कहक नहि। लगले लागल विभिन्न सिद्धान्त पर काज करए बला त्वरक के आविष्कार होअए लागल। त्वरकक आविष्कारोक लेल नोबेल पुरस्कार भेटए लागल आ फेर ओहि सँ प्रतिफलित नाभिकीय शोध सब पर सेहो नोबेल पुरस्कार।

एही कड़ी मे आविष्कार भेल साइक्लोटॉन (cyclotron) के जे एक प्रकारें छोट आ गठल (compact) मशीन छल।एहि मे धनावेशित नाभिकीय कण यथा प्रोटॉन, अल्फा कण आदि चुम्बकीय बलक प्रभाव सँ एकटा वृतीय कक्षा मे घुमैत रहैत छैक आ प्रत्येक चक्कर मे ओकर ऊर्जा कने बढ़ा देल जाइत छैक। पछिला करीब **80** साल मे त्वरक सब मे बहुतो नव विकास भेलैक आ जेनेवा शहर मे स्थित सर्न (CERN) प्रयोगशाला मे बनल लार्ज हैड्रन कोलाइडर एही कड़ीक एकटा अति विकसित आ महत्वपूर्ण चरण भेल अछि। देखू लेख “ब्रह्मांड विमर्श“ एही पुस्तक मे।

जेना जेना त्वरक सबहक विकास भेलैक आ नाभिकीय कण सब मे प्राप्त ऊर्जाक नव नव कीर्तिमान स्थापित भेल तहिन तहिना नाभिकीय संरचनाक भेद खुजैत गेल आ नाभिकीय भौतिकी तीव्र गतिएँ विकसित होइत गेल। एकरा संगहि नाभिक कें विखंडन करबाक लूरि सेहो भेटि गेल छलैक।

एहि बीच दूटा आर क्रांतिकारी अनुसंधान भेलैक ः पहिल जे आइन्सटाइनक शोध सँ ई ज्ञान भऽ गेल जे बस्तुक द्रव्यमान (mass) आ ऊर्जा (energy) एके चीज छिऐक आ एक दोसरा मे परिवर्तित होइते रहैत छैक। दोसर जे डिराक महोदयक सिद्वान्त जे प्रत्येक द्रव्य कण (matter particle) के लेल एकटा प्रतिद्रव्य कण (anti-matter

particle) सेहो हेबाक चाही। प्रतिद्रव्य आ द्रव्यक सब गुण एके समान खाली ओकर विद्युत आवेश उन्टा रहतैक।

पहिल प्रतिद्रव्य के खोज भेल जखन कॉस्मिक किरण मे पोजिट्रॉन देखल गेल जे एलेक्ट्रॉन के प्रतिद्रव्य छिऐक। सूक्ष्माणुक लिस्ट मे एकरो नाम जोड़ल गेल। कॉस्मिक किरणक प्रयोग सँ फेर भेटलैक म्यू मेसन आ पाई मेसन नामक कण। एहिना सूक्ष्माणुक लिस्ट बढ़ैत गेलैक।

यद्यपि ई खोज कॉस्मिक किरण सँ भेलैक मुदा शीघ्रे ई जिज्ञासा जगलैक जे एकरा प्रयोगशाला मे कोना बनाबी। सिद्धान्त रूप सँ बूझल छलैक जे यदि नाभिकीय प्रतिक्रिया मे बहुत बेसी ऊर्जाक आदान प्रदान होइक तऽ द्रव्य आ प्रतिद्रव्य के एक जोड़ी संगहि बनिकए आबि जाएत जेना एलेक्ट्रॉन आ पोजिट्रॉन के जोड़ी अथवा प्रोटॉन आ एंटीप्रोटॉन के जोड़ी वा अन्य कोनो जोड़ी आदि।

पछिला शताब्दीक मध्य तक एहेन त्वरक सब बनि गेलैक जाहि सँ एहेन नाभिकीय प्रतिक्रिया संभव भऽ गेलैक। एंटीप्रोटॉनक खोज तऽ बर्कले मे त्वरके सँ भेलैक।

नाभिकीय भौतिकीक एहि विकासक यात्रा मे अगबे त्वरक के विकास सँ काज नहि चलए बला छलैक। चलू फेर रदरफोर्डक ओहि स्वर्णपत्र प्रयोग पर आ ध्यान दियौक जे ओहि मे जिंक सल्फाइड परदाक सेहो महत्त्वपूर्ण योगदान छलैक। एहेन वस्तु जे कोनो तरहें नाभिकीय प्रतिक्रियाक प्रतिफल कें 'देखि' सकए आ ओकर संकेत कें दृश्य अथवा एलेक्ट्रॉनिक रूप मे परिवर्तित कऽ दिए तकरा 'डिटेक्टर' कहल गेलैक।

जिंक सल्फाइड डिटेक्टर सँ शोध कें बहुत आगू नहि बढाओल जा सकैत छलैक। जेना जेना त्वरक मे ऊर्जा बढ़ैत गेलैक तेना तेना रेडियोसक्रियताक मात्रा सेहो बढैत गेलैक। ई सम्भवे नहि छलैक जे लोक नाभिकीय प्रतिक्रिया कें अपना आँखि सँ देखए।

रदरफोर्डक सहयोगी हान्स गाइगर एहू दिशा मे मूर्धन्य काज केलन्हि। ओ विशेष प्रकारक गैस डिटेक्टरक आविष्कार केलन्हि जे हुनके नामे गाइगर म्यूलर काउन्टर, संक्षेप मे जी एम काउन्टर, सँ विख्यात भेल। एहि मे एकटा बंद नली मे किछु विशेष प्रकारक गैस भरल रहैत छैक जाहि सँ नाभिकीय विकिरण यदि पास करतैक तऽ ओहि गैस कें आयनित (ionize)

कऽ देतैक। नलीक अक्ष पर धातुक बहुत पातर तार लागल रहैत छैक जाहि मे करीब **1000** वोल्टक विभव देल जाइत छैक। विशेष व्यवस्था द्वारा ओहि आयनित गैस सँ विद्युत संकेत प्राप्त कएल जाइछ।

जी एम काउन्टरक आविष्कारक बाद जेना विभिन्न प्रकारक डिटेक्टर कें आविष्कार करबाक बाढ़ि आबि गेल। गैस डिटेक्टर मे उपयोगी भेल प्रोपर्सनल काउन्टर जे बनाबट मे जी एम काउन्टर सँ बहुत मिलैत छैक आ एकेटा तार रहैत छैक। एकर अतिरिक्त सिलिकन सँ बनल डिटेक्टर सेहो आविष्कार भेल। किछु आर डिटेक्टरक खोज भेल जे जिंक सल्फाइड सदृश 'प्रकाश' उत्पन्न करैत अछि। आ सब डिटेक्टर अपन योगदान केलक नव नव शोध मे आ नाभिकीय भौतिकी कें पुष्ट करबा मे।

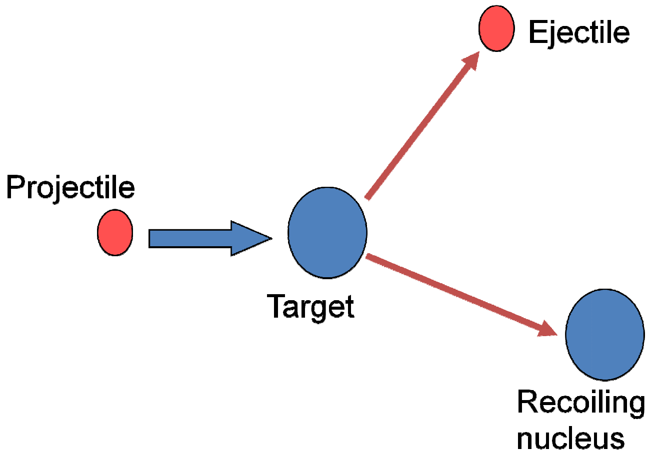
त्वरक सँ प्राप्त क्रमशः बढ़ैत ऊर्जा बला नाभिकीय कण द्वारा जे नाभिकीय प्रतिक्रिया कराओल गेल ओहि मे आ रदरफोर्डक साधारण अल्फा स्कैटरिंग प्रयोग मे एकटा पैघ अन्तर छलैक। एकरा बूझै लेल हम सब ध्यान दिऐक एहि बात पर जे प्रतिक्रिया कोना कराओल जाइत छैक।

रदरफोर्डक अल्फा स्कैटरिंग प्रयोग मे दूटा अवयव छल, एक तऽ भेल अल्फा किरण अर्थात् प्रक्षेप्य (projectile) आ दोसर भेल स्वर्णपत्रक नाभिक अर्थात लक्ष्य (target)। सब नाभिकीय प्रतिक्रियाक अध्ययन लेल ई दूटा अवयव तऽ शुरू मे रहबे करत। प्रक्षेप्य अधिक वेग (अथवा ऊर्जा) सँ दौड़ल एतैक आ लक्ष्य पर चोट करतैक। ओहि प्रतिक्रिया मे साधारण बिखराव अथवा स्कैटरिंग मात्र भऽ सकैत छैक अथवा नाभिक उत्तेजित भऽ सकैत छैक आ यदि ऊर्जा बेसी रहौक तऽ नाभिकीय रूपांतरण सेहो भऽ सकैत छैक। लक्ष्य नाभिक बिखंडित भऽ सकैत छैक आ ओकर कतेक टुकड़ी हेतैक से भविष्यवाणी सम्भव नहि।

यदि मात्र स्कैटरिंग भेलैक तऽ प्रतिफल स्थिति मे सेहो ओएह दू टा अवयव रहत। अल्फा किरण कुम्हरो चल जाएत आ नाभिक सेहो कने पाछूक धक्का (recoil) सहत। एहेन वा अन्य कोनो प्रतिक्रिया जाहि मे प्रतिफल स्थिति मे दुइएटा अवयव रहैत छैक ताहि स्थिति मे चारू अवयव एके तल मे रहतैक जेन चित्र **1** मे देखाओल गेल अछि। कारण छैक जे

ggajendra@gmail.com

प्रतिक्रिया मे ऊर्जा (energy) आ संवेग (momentum) के संरक्षण। ई बात अहाँ सब हायर सेकण्डरी मे "two body kinematics" विषय मे पढ़ि चुकल छी।

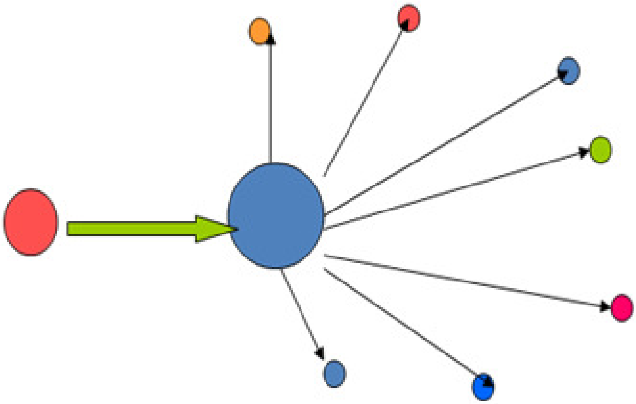


चित्र **1** ः एतए लाल रंग बला प्रक्षेप्य नीला रंगक लक्ष्य दिस अबैत अछि आ टकरा कए एक दिस चल जाइत अछि (ejectile)। लक्ष्य कें सेहो झटका लगैत छैक आ दोसर दिस चल जाइत अछि (recoiling nucleus)।

यदि प्रतिक्रिया एहेन होइक जाहि मे कोनो नाभिक, प्रक्षेप्य वा लक्ष्य, के रूपांतरण अथवा विघटन भऽ जाइक तऽ प्रतिफल स्थिति मे दूटा सँ बेसी अवयव भऽ जेतैक। एकटा सरल उदाहरण भेल जखन लक्ष्य लिथियम-**6** नाभिक रहतैक तऽ एकटा **10-15** मिलियन एलेक्ट्रॉन वोल्ट ऊर्जा बला प्राटॉन प्रक्षेप्य ओकरा तोरि कए एकटा अल्फा नाभिक आ एकटा ड्यूट्रॉन नाभिक बना देत। तखन प्रतिफल स्थिति मे तीनटा अवयव भेल ः प्रोटॉन ड्यूट्रॉन आ अल्फा। एहेन स्थिति मे कोन अवयव कोम्हर जाएत ताहि लेल three body

ggajendra@gmail.com

kinematics व्यवहार करए पड़त। ई अपेक्षाकृत जटिल अछि तथा एहि मे कोनो एकटा अवयव तल सँ अलग (उपर वा नीचा) कतहु जा सकैत अछि। यदि प्रतिक्रिया बेसी विस्फोटक भेल आ प्रतिफल अवस्था मे तीनोटा सँ बेसी अवयव भऽ गेल जेना कि चित्र **2** मे देखाओल गेल अछि तऽ एहेन many-body kinematics आर बहुत जटिल भऽ जाएत आ ओकर कोनो सरल समाधान नहि। आब प्रतिफल सब उपर नीचा कतहु जा सकैत अछि जेना एकटा त्रिआयामी गोलघर कें भरि देत।



चित्र **2** ः एहि प्रतिक्रिया मे जखन प्रक्षेप्य लक्ष्य सँ टकराइत छैक तखन दूनू के बहुतो टुकड़ी भऽ जाइत छैक।

जखन प्रतिक्रिया मे ऊर्जा बहुत बेसी रहैत छैक जेना कि लार्ज हैड्रन कोलाइडर मे रहतैक तऽ प्रतिफल मे सैकड़ो हजारो अवयव भऽ सकैत छैक कारण आब ऊर्जा सँ मात्राक रूपांतरण द्वारा बहुत रास कण सब उत्पन्न हेतैक। लार्ज हैड्रन कोलाइडर मे एकटा प्रोटॉन दोसर प्रोटॉन सँ जखन करीब करीब प्रकाशक वेग सँ टकरेतैक तऽ फलस्वरूप ओ दूनू प्रोटॉन तऽ अस्तित्वविहीन भैए जाएत संगहि ऊर्जा सँ द्रव्यक मात्रा मे रूपांतरण होइत

ggajendra@gmail.com

हजारों के संख्या मे पाइ मेसन आ अन्य अस्थायी कण उत्पन्न हेतैक। यदि इएह प्रतिक्रिया दूटा लेड आयनक बीच हेतैक तऽ उत्पन्न सूक्ष्माणुक संख्या लाखो मे पहुँचि जेतैक।

आब सोचियौक एहेन प्रतिक्रियाक अध्ययन लेल रदरफोर्ड बला सरल उपकरण तऽ काज करतैक नहि। ओहि मे मात्र एकटा डिटेक्टर छलैक आ एतए हमरा सब कें बहुत रास डिटेक्टर चाही जाहि सँ प्रतिक्रियाक कोनो एक घटना कें ठीक सँ 'देखि' सकियैक। सोझ रूपें बूझी तऽ प्रश्न छैक ः प्रयोगक उपकरण कोन तरहें बनाओल जाए जाहि सँ प्रतिक्रिया कें पूर्ण रूपें अध्ययन कऽ सकी।

एहि बात कें बूझक लेल हम एकटा हल्लुक उदाहरण दैत छी जे अहाँ सब प्रतिदिन देखैत सुनैत छी। अहाँ सब क्रिकेट खेल जरूर खेलाइत होएब। यदि नहियो खेलाइत होएब तऽ देखैत अथवा ओकर कमेंटरी सुनैत जरूरे होएब।

हमरा लेल नाभिकीय प्रतिक्रिया मे अवयव कें 'देखब' ओहने भेल जेना क्रिकेट मे फील्डिंग कएल जाइत छैक। ओतहु गेंद (जे कि प्रक्षेप्य भेल) बैट (जे कि लक्ष्य भेल) दिस बेग सँ अबैत छैक। गेंद आ बैट मे किछु प्रतिक्रिया होइत छैक आ फल भेल जे गेंद कोनो दोसर दिशा मे चल जाइत छैक। आब अहूँ सोचि सकैत छिऐक जे ई घटना अल्फा स्कैटरिंग सँ कतेक मिलैत छैक। क्रिकेट मे एगारह टा फिल्डर रहैत छैक जे गेंद कुम्हरो जाए ओकरा रोकल जाए अथवा कही जे 'देखल' जाए। रदरफोर्ड कें एकटा सँ बेसी माइक्रोस्कोप लगेबाक सुविधा नहि छलन्हि। यदि लगाइयो दितथिन्ह तऽ दमक कें गनल पार नहिए लगितन्हि। मुदा खेल मे तऽ ई सीमा नहि छैक।

क्रिकेटक खेल साधारण two body kinematics के उदाहरण अछि जाहि मे प्रतिक्रिया सँ पहिने आ बाद मे मात्र गेंद आ बैट रहैत छैक। गेंदक चोट सँ बैट मे धक्का जरूर लगैत छैक मुदा एहि धक्का कें बल्लेबाजक हाथ द्वारा लगाओल बल सम्हारि लैत छैक। ई एकटा विशेष अन्तर भेल जकरा हम सब एखन ध्यान नहि दैत छी।

आधुनिक प्रयोग मे एहन सम्भव छैक जे हम एगारह टा कि ओहू सँ बेसी फील्डर अथवा डिटेक्टर लगा दियैक आ सबटाक सिग्नल कें एके संग कम्प्यूटर मे लऽ आनी। एना केला

पर रदरफोर्ड कें जे माइक्रोस्कोप कें विभिन्न कोण पर घुमा घुमा कए आँकड़ा लेबए पड़लन्हि तकर समय बचि जाएत।

आब हम अहाँ कें क्रिकेट सँ सम्बन्धित एकटा समस्या दैत छी ः जतेक फील्डर लेब से लिअऽ मुदा ओकरा एना सजाउ जे चौका नहि भऽ सकै आ सबटा गेंद पकड़ा जाइक। की करबैक अहाँ ? हँ खियाल राखब जे जतेक फील्डर बढ़ैबैक ओतेक खर्चा सेहो बढ़त।

एकर एकटा सोझ उत्तर होएत जे सबटा फिल्डर कें बल्लेबाजक चारू कात एकटा घेरा मे ठाढ़ कऽ देबैक जाहि सँ ओ सब एक दोसरा सँ सटल रहए आ बल्लेबाज कें घेरने रहए। एतए एकटा बात ध्यान दियौक। घेरा छोट बनेबैक तऽ फिल्डर कम लागत मुदा तखन बल्लेबाज कें मौका बेसी भेटतैक गेंद कें उठा कए मारबाक जाहि सँ गेंद फील्डर सबहक माथक उपर सँ घेराक बाहर चल जाए। तखन अहाँ लेल नीक होएत जे घेरा पैघ करी आ सबसँ पैघ घेरा तऽ बाउन्ड्रीए पर भेटत ने।

फील्डरक संख्या कम करै लेल आब अहाँ ई बुद्धि लगा सकैत छी जे एकटा फील्डर तऽ हाथ बढ़ा कए बामा दहिना करीब एक गज तक दूरी पर गेंद कें पकड़िए सकैत अछि। एहि तरहें एक फील्डर कतेक क्षेत्र मे क्षेत्ररक्षण कऽ सकत से यदि गणना कऽ ली तऽ फील्डरक सर्वोचित (optimum) संख्या भेटि जाएत। मुदा एकटा बात ध्यान देबाक छैक ः एना केला पर अहाँ ईहो मानि लैत छिऐक जे दू फिल्डरक बीच किछु जगह एहेन भऽ सकैत छैक जाहि ठाम गेंद गेला पर दूनू मिस कऽ जाए। आ कोनो फील्डरक क्षमता शत प्रतिशत नहि भऽ सकैत छैक।

एतए गेंदक गति आ फील्डरक रिफ्लेक्स दूनू महत्वपूर्ण भऽ जाइत छैक। यदि कोनो फील्डर 'स्लो' अछि देखबा मे आ पकड़बा मे आ गेंद तेज छैक तऽ ओ पकड़ि नहि सकत। तहिना गेंद ओकरा दूनू टाँगक बीच सँ सेहो भागि सकैत छैक। कहबाक तात्पर्य जे हरेक अवस्था मे किछु सम्भावना (probability) रहिए जाइत छैक जे किछु गेंद बाउन्डरी पार कऽ लेत। हँ नीक फील्डिंग व्यवस्था सँ एहि सम्भावना कें कम तऽ कएल जा सकैत छैक मुदा एकदम शून्य नहि कएल जा सकैत छैक।

आब हम अहाँ कें कहैत छी एहेन फील्ड सजाउ जाहि सँ छक्को पूरा पूरी रोकल जा सकए। एहि लेल हम खेलक नियम मे किछु हेराफेरी कऽ दैत छी। आब अहाँ अपना फील्डर कें उँचको जगह पर लगा सकब। जेना कि कोनो सीढ़ी अथवा ऊँच प्लैटफार्म आदि लगा कए ओहि पर ठाढ़ कऽ दियौक। ई व्यवस्था कोना करब से तऽ अहाँ पर निर्भर अछि मुदा हमरा दिस सँ कोनो हर्ज नहि। आब अहाँ कें खियाल आएत जे गेंद कतेक उँचगर जेतैक से कोना बुझबैक आ फेर एकटा सीमाक बाहर बेसी ऊँच पर फील्डर कें राखब तऽ मुश्किले छैक। एकदम ठीक सोचल। एतहु अहाँ कें गणना करए पड़त जे एक सीढ़ी वा दू सीढ़ी उँचगर जगह पर फील्डर कें ठाढ़ केने कतेक छक्का रोकल जा सकैत छैक आ जेना जेना आर बेसी ऊँच पर जेबैक कैच एबाक चाँस सेहो कमे होइत जेतैक। फेर अहाँ हिसाब लगेबैक जे बेसी ऊँच प्लैटफार्म लगेबा मे खर्चा से बेसी आ कैच से कम भेटत तऽ फेर मानि लिअऽ जे किछु कैच छोड़िए दिऐक।

क्रिकेट के खेल मे अहाँक फील्डर कें गेंद पकड़बाक अछि जकर साइज ओकर मुट्ठी एतेक तऽ छैके। ई तऽ आसान काज भेल। कल्पना करियौक जे ओकरा सूई के आकारक गेंद कें पकड़बाक रहैक तऽ कतेक परेसानी हेतैक आ कि फेर कतबो ट्रेंड फील्डर रहए कतेक कैच छुटतैक।

आब हम सब खेल कें कने आर कठिन बना दी। मानि लिअऽ जे गेंद कें बल्लेबाज एतेक जोर सँ मारलक जे ओकर टुकड़ी टुकड़ी भऽ गेलैक। आ अहाँक फील्डर कें सबटा टुकड़ी कें कैच करबाक अछि। यदि अहाँ पहिनहि सँ पूरा बाउन्डरी इलाका उपर तक फील्डर सँ भरि देने छिऐक तऽ एहि सँ बेसी करबे की करबैक? ठीक। मुदा आब फील्डर पर कतेक दबाब बढ़ि गेलैक से ध्यान दियौक। संगहिं आब गणना करियौक जे गेंदक बहुत टुकड़ी भऽ गेला सँ दूटा कि बेसियो टुकड़ी एके फील्डर दिस चल जेतैक ओ बेचारा भ्रमित भऽ जाएत ककरा पकड़ी ककरा छोड़ी। एहनो भऽ सकैत छैक जे ओकरा पते नहि चलैक जे कएटा टुकड़ी पकड़लक।

आब फेर कने ध्यान सँ सोचियौक। छोट किन्तु बेसी टुकड़ी कें पकड़बाक लेल एकटा वयस्क फील्डरक तुलना मे बच्चा बेसी नीक हेतैक की? ओ कम जगह लेतैक तें बेसी संख्या मे फील्डर ठाढ़ कऽ सकैत छी। आ यदि दक्षता ओहने रहैक जेहन वयस्क के तखन आब

ggajendra@gmail.com

कैच छूटक सम्भावना कम भऽ जाएत। ओहू सँ नीक होइत जे गुलीवर के खिस्सा बला लिलिपुटियन सब जँ भेटि जाइत अधिक संख्या मे। एतए बात ई भऽ गेलैक जे ओतबे क्षेत्रफल कें हम आब छोट छोट इकाई के बेसी फील्डर लगा कए भरि देलियैक। एहि सँ जगह बेसी टाइट भऽ गेलैक।

जखन हम सब प्रायोगिक उपकरणक डिजाइन करैत छी जाहि सँ प्रतिफल मे बहुत बेसी अवयव रहला पर प्रतिक्रियाक अध्ययन कऽ सकी तऽ कमो बेस ओहने विचार सबहक खियाल राखए पड़ैत छैक जेना उपर मे क्रिकेट फील्डिंग के बारे मे वर्णन कएल अछि। हमरा सबहक समस्या आर कठिन अछि कारण हमर डिटेक्टर बेचारा तऽ एम्हर ओम्हर झुकि कए कैच करत नहि, ओ तऽ माटिक महादेव जकाँ ठाढ़ रहत। ओकरा दिश जे कण औतैक तकरा तऽ ओ प्रायः पूर्ण दक्षता सँ पकड़ि लेत मुदा कात करोट मे नहि। तें हमरा बहुत बेसी फील्डर चाही आ सेहो जतेक सटल रहए ततेक नीक नहि तऽ कैच छूटत माने प्रतिक्रियाक अध्ययन ओतबे अधूरा रहि जाएत।

नीक बात ई जे आब डिटेक्टर सब एहेन बनि गेलैक अछि जाहि मे छोट छोट संवेदनशील इकाई (जकरा हम सब 'सेल' कहि सकेत छियैक) कें सटा कए पैघ श्रृंखला बन सकैत छी। ताहि सँ कैच छूटैक सम्भावना सेहो बहुत कम भऽ गेलैक अछि।

एक बेर फेर ध्यान दियौक जी एम काउन्टर अथवा प्रोपर्सनल काउन्टर के रचना पर। ओहि मे बीच मे एकटा पातर तार रहैत छैक आ चारू कात गैस जे एकटा कने मोट नली मे बन्द रहैत छैक। नली बेलनाकार होइत छैक। जतेक क्षेत्रफल मे गैस रहैत छैक ओतेक जगह तऽ भेल नाभिकीय कण सबहक लेल 'संवेदनशील' मुदा बाहरक नली नहि। दोसर समस्या छैक जे बेलनाकार हजारो एहेन काउन्टर कें पैध कतार मे अथवा श्रृंखला मे सजाएब। जखन ओहि सब कें सटा सटा कए कोनो जगह मे रखबैक तऽ बीच बीच मे कने जगह खाली रहिए जेतैक। अहाँ देखि लियौक तीनटा वृत्त कें सटा कए। कतबो सटा कए राखब ई खाली जगह रहिए जाएत।

एहि समस्याक समाधान केलन्हि सर्न प्रयोगशाला मे कार्यरत वैज्ञानिक जॉर्ज चारपाक **1960**क दशक मे। उपर हम सब जाहि प्रोपर्सनल काउन्टरक चर्चा कएल ओहि मे एकटा तार रहैत छैक एकरा 'सिंगल वायर प्रोपर्सनल काउन्टर' सेहो कहि सकैत छिऐक। चारपाक महोदय

आविष्कार केलन्हि 'मल्टीवायर प्रोपर्सनल काउन्टर' के। एहि मे एकेटा पैघ चैम्बर मे बहुत रास तार लग लग मे एक दोसराक समानान्तर राखल रहैत छैक। सब अपना अपना 'क्षेत्र' मे संवेदनशील मुदा आब दूटा तारक संवेदनशील क्षेत्रक बीच खाली जगह नहि छैक। एहेन डिटेक्टर पैघ क्षेत्रफल पर लगाओल जा सकैत छलैक। ई एकटा क्रान्तिकारी आविष्कार छलैक जाहि लेल हुनका **1992** मे नोबेल पुरस्कार भेटलन्हि।

चारपाक महोदयक ई आविष्कार मात्र एकटा उदाहरण छल। डिटेक्टर के अन्य वस्तु जेना सिलिकन मे सेहो एही तरहें विकास भेलैक जाहि सँ बहुत बेसी संख्या मे संवेदनशील इकाई सब कें एकटा पैघ कतार अथवा श्रृंखला मे सजाकए राखल जा सकैत छैक आ ओकर व्यवहार एहेन नाभिकीय प्रतिक्रियाक अध्ययन मे कएल जाएत जाहि मे प्रतिफल अवस्था मे बहुत रास अवयव रहैक।

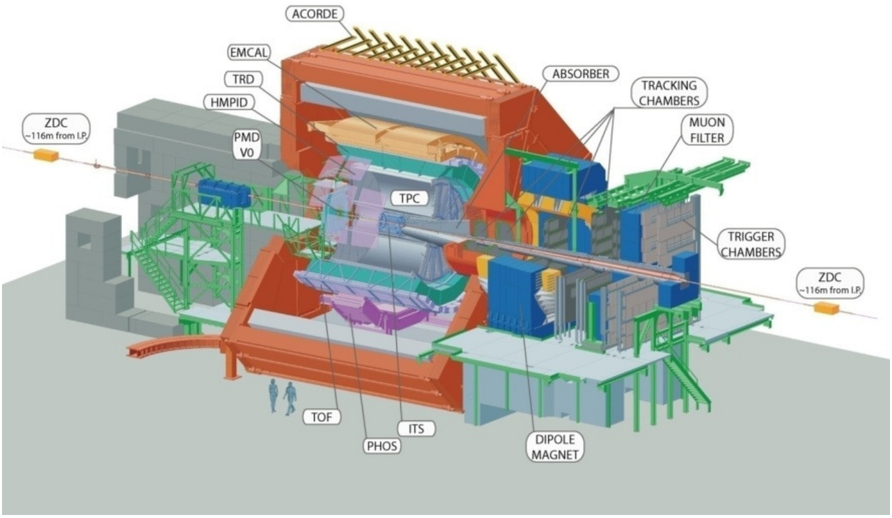
ओना क्रिकेटक उदाहरण सँ अहाँ सब एतेक तऽ बुझिए गेल हेबैक जे कतबो किछु करियौक किछु ने किछु कैच छुटबे करत अर्थात कोनो ने कोनो अवयव हमरा नजरि सँ बाहर भैए जाएत। पूरा डिटेक्टर संहति कखनो शत प्रतिशत दक्ष नहिए हेतैक।

जखन नाभिकीय प्रतिक्रियाक कोनो एक घटना मे हजारो अवयव (सूक्ष्माणु) रहैत छैक तखन डिटेक्टरक संवेदनशील ईकाई के संख्या करोड़ो मे भऽ जाइत छैक। एतेक पैघ उपकरण बनबै मे समय सेहो लगैत छैक आ मानव संसाधन सेहो तहिना लगैत छैक। खर्चा तऽ लगबे करैत छैक।

स्थिति एहेन भऽ गेलैक अछि जे कोनो एकटा ग्रुप, ओ कोनो देशक कतबो विकसित प्रयोगशालाक किएक ने होथु, एकसरे अपना बलबूता पर एतेक पैघ उपकरण बना लेताह से आब सम्भवे नहि छैक। तें आबि गेल अन्तर्राष्ट्रीय सहयोगक विधि। एहेन अन्तर्राष्ट्रीय सहयोग (international collaboratoion) आब बढ़ैत बढ़ैत अपने मे वैज्ञानिक प्रबंधनक एकटा उत्कृष्ट उदाहरण भऽ गेलैक अछि जे अन्यत्र कतहु भेटब सम्भव नहि। सोचियौक जे एके लक्ष्यक लेल हजारो वैज्ञानिक तथा इंजीनियर, जे विभिन्न देश तथा सामाजिक परिवेश सँ अबैत छथि, एतेक दिन तक संग रहि काज करैत छथि। ईहो ध्यान देबाक छैक जे एहि मे शोध छात्र सँ लऽ कए बूढ़ प्रोफेसर तक एके संग मित्रभाव सँ काज करैत छथि।

ggajendra@gmail.com

उदाहरण के लेल एल एच सी'क एकटा मध्यम आकारक प्रयोग 'एलिस', जे ब्रह्मांडक उत्पत्ति आ क्वार्क ग्लुवन प्लाज्मा सम्बन्धी अध्ययन मे लागल अछि, के बारे मे हम किछु मोट बात बता दैत छी। चित्र **3** मे एलिस प्रयोगक उपकरण देखबैत छी। ई एकटा कलाकृत छिऐक फोटो नहि से खियाल राखब। एकर तुलना करियौक रदरफोर्डक उपकरण सँ तऽ एहि विकासक यात्रा मे भेल जटिलताक अन्दाज लागि जाएत। उपकरण कतेक विशाल छैक तकरा अन्दाज करबा लेल ओहि चित्र मे दूटा वयस्क लोक नीचा मे ठाढ़ देखाओल अछि। आ ई जगह कतेक छेकने अछि से ने देखियौक ः **16** मीटर ऊँच ओतबे चाकड़ आ **26** मीटर लम्बा विस्तार मे पसरल।



चित्र **3** ः एलिस प्रयोग के लेल तैयार उपकरण। ई मात्र एकटा कलाकृति अछि।

एकरा बनबै लेल पूरा संसारक करीब **30** देशक **100** ग्रुप के **1000** सँ बेसी वैज्ञानिक तथा इंजीनियर मिल कए पन्द्रह साल तक काज केलन्हि। तखन जा कए ई विशाल उपकरण तैयार भेलैक अछि। एहि मे गैसक अतिरिक्त सिलिकन तथा अन्य वस्तु सब सँ बनल विशाल डिटेक्टर श्रृंखला सब लागल अछि जाहि मे संवेदक के कुल संख्या डेढ़ करोड़ छैक।

ggajendra@gmail.com

एहि मे एकटा बेलनाकार चुम्बक छैक जे **12** मीटर व्यास आ ओतबे लम्बाई के जगह मे **0.5** तेसला के चुम्बकीय क्षेत्र उत्पन्न करैत छैक। एहि मे लागल सब उपकरण आ ओकर खाम्ह खमैली लगा कए जतेक लोहा लक्कर लागल छैक तकर ओजन दश हजार टन छैक जे ईफिल टावर मे लागल लोहाक ओजन सँ दूना छैक। मात्र चुम्बक कें बनबै मे साढ़े सात हजार टन लोहा लगलैक आ विश्वक सबसँ पैघ चुम्बक मे दोसर नम्बर पर अछि। पहिल नम्बर पर अछि ओतहि एकटा दोसर पैघ प्रयोग 'सी एम एस' मे लागल चुम्बक जकर ओजन छैक साढ़े बारह हजार टन।

'एलिस' प्रयोग सँ जे आँकड़ा प्राप्त भऽ रहल छैक सेहो अभूतपूर्व। एक बरख मे **5** पेटाबाइट आँकड़ा। एक पेटाबाइट माने **1000000** गिगाबाइट। यदि सबटा कें एखनुक हाइ कैपेसिटी डीवीडी पर लीखल जाए तऽ करीब लाखो डीवीडी लागत ! एकरा कोनो एक ठाम पैघ सँ पैघ कम्प्यूटर पर राखब आ विश्लेषन करब संभव नहि। एहि लेल विशेष तकनीक'क विकास कएल गेल जकरा ग्रिड कम्प्यूटिंग अथवा डिस्ट्रीब्यूटेड कम्प्यूटिंग कहल गेलैक। एकरे एकटा विकसित रूप अछि क्लाउड कम्प्यूटिंग जे आब व्यावसायिक क्षेत्र मे सेहो बहुत लोकप्रिय भऽ रहल छैक।

एलिस के लेल एकटा विशेष डिटेक्टर श्रृंखलाक निर्माण हम सब भारत मे सेहो केने छलहुँ। ईहो एक प्रकारक प्रोपर्सनल काउन्टर छल जतए षट्कोण आकारक सेल लगाओल गेल छलैक। प्रकृति मे षट्कोण एहेन ज्यामितीय आकार छैक जे पैघ श्रृंखला मे सजाओल जा सकैत छैक आ एक दोसराक बीच कत्तहु खाली जगह नहि रहैत छैक। ओहि चित्र मे जे PMD देखाओल अछि से भारते मे बनल। एहि मे दू लाख सँ बेसी संवेदनशील इकाई अथवा 'सेल' छलैक।

चारपाकक आविष्कार आ ओहने अन्य डिटेक्टर सबहक उपयोग आब रेडियोग्राफी सदृश डाक्टरी जाँचक लेल भऽ रहलैक अछि। एकटा नव विषय विकिसित भेलैक अछि जकरा 'मेडिकल इमेजिंग' कहल जाइत छैक। जे काज एक्सरे मशीन सँ होइत छैक सएह काज एहि डिटेक्टर श्रृंखला द्वारा कएल जा सकैछ आ खूबी ई जे सबटा रिजल्ट डिजिटल रूप मे। ओतबे नहि रेडियोधर्मी विकिरणक असर सेहो अत्यन्त कम कऽ देल जेतैक। एकटा साधरण एक्सरे करबा मे लोक कें जतेक विकिरण के खोराक लगैत छैक तकर एक शतांस मे ओहू

सँ नीक एक्सरे भऽ जेतैक। पेट (PET) स्कैनक मशीन के लेल सेहो गैस डिटेक्टरक व्यवहार पर अनुसंधान चलि ररहल छैक। एकर अतिरिक्त औद्योगिक क्षेत्र मे सेहो विभिन्न काजक लेल एहि तरहक डिटेक्टर सब उपयोग मे अबि रहल छैक। ई सब भेल मूलभूत अनुसंधानक सामाजिक लाभ।

INSA द्वारा संपोषित व्याख्यानमाला मे दक्षिण कामरूप कॉलेज असम मे देल व्याख्यान पर आधारित।

लेखक परिचय



जन्म ः लौफा गाम (मधुबनी जिला) मे अक्तूबर **1948** मे।

गामक बाद मधेपुर मधुबनी आ मुजफ्फरपुर सँ शिक्षा प्राप्त करैत **1971** मे परमाणु ऊर्जा विभाग मे प्रवेश। चालीस बर्ष सँ बेसी एहि विभागक परिवर्ती ऊर्जा साइक्लोट्रॉन केन्द्र कोलकाता मे सेवा केलाक बाद अक्तूबर **2012** मे उत्कृष्ट वैज्ञानिक पद सँ अवकाश। सम्प्रति ओही केन्द्र मे डी.ए.ई. राजा रमण्णा फेलो रहैत देशक महत्त्वाकांक्षी प्रोजेक्ट 'इंडिया-बेस्ड न्यूट्रिनो ऑब्जर्वेटरी (INO)'क लेल कार्यरत। **2006** सँ **2009** के बीच भौतिकी संस्थान भुवनेश्वरक निदेशक रहलाह जतए 'नेसनल इंसटीट्यूट ऑफ साइंस एजुकेसन एण्ड रिसर्च (NISER)' के स्थापना मे महत्वपूर्ण योगदान केलन्हि आ प्रारम्भिक अवस्था मे ओकर कार्यकारी निदेशक छलाह।

स्विटजरलैंड स्थित जेनेवाक सर्न (CERN) प्रयोगशाला मे तथा अमेरिका मे न्यूयार्क स्थित ब्रूकहैवेन प्रयोगशाला मे संचालित ब्रह्मांडक उत्पत्ति सम्बन्धी प्रायोगिक अध्ययन मे पछिला करीब एक चौथाई शताब्दी तक भारतीय वैज्ञानिक टीमक नेतृत्व केलन्हि। करीब अढ़ाई सौ सँ बेसी शोध पत्र विभिन्न अन्तर्राष्ट्रीय जर्नल मे प्रकाशित। जर्मनीक हेमहोज-हमबोल्ट रिसर्च एवार्ड सँ सम्मानित तथा इंडियन नेसनल साइंस एकेडमी (INSA) दिल्ली एवं नेसनल एकेडमी ऑफ साइंसेज इंडिया (NASI) इलाहाबादक फेलो।

छिटफुट रूप मे किछु कथा, यात्रा वृतांत आ विज्ञान लेख मैथिलीक विभिन्न पत्र पत्रिका मे प्रकाशित। पुस्तकाकार पहिल कृति।